THEORY AND PRACTICE
OF IT PROPELLING INDUSTRIALIZATION

信息化带动工业化的理论与实践

吴晓波 凌 云 著

ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

本书针对我国抓住信息化这一重大历史机遇迅速推进工业化赢得后发优势的实际，对信息化带动工业化的理论与实践进行了系统研究。特别地，本书从理论高度对浙江省信息化带动工业化的实践进行了系统分析与总结，对探索我国走新型工业化道路，实现增长方式的转型和社会经济的和谐发展具有重大的现实意义。本书构思独特，分析严谨，既有理论上的创新，亦有丰富的实践经验梳理，对理论研究者和实践工作者均有重要的参考价值。

- **重视理论的归纳与构筑**

  本书注重信息化与工业化的互动、信息化带动工业化的机理与阶段、信息化带动工业化实现跨越式发展的作用机制与途径等理论与模式的研究。

- **突出问题的解决与对策研究**

  本书从信息化带动工业化实现跨越式发展的三类途径模式出发，分别对信息产业发展、企业信息化、社会信息化的实施策略进行了系统分析，同时针对当前信息化建设中存在的主要矛盾提出了相应的对策。

- **形成了完整的信息化战略体系**

  本书通过对信息产业技术跨越战略、企业信息化战略等内容的研讨，形成了较完整的中观和微观层面上的信息化战略体系。

- **丰富的案例分析**



ISBN 7-308-03961-7/F · 551
定价：32.00 元



吴晓波　博士，教授，博导

浙江大学电机工程学学士、管理工程硕士、管理学博士。浙江大学管理学院，副院长“创新管理与持续竞争力研究”国家哲学社会科学创新基地主任。亚洲理工学院（泰国）博士后（瑞典政府资助），英国剑桥大学访问学者（中英友好奖学金资助），美国麻省理工学院斯隆管理学院富布赖特高级访问学者（美国富布赖特基金会资助）。

教育部管理科学与工程学科教学指导委员会委员，浙江省企业信息化建设专家委员会委员，浙江省经贸委先进制造基地建设专家委员会委员，西南交通大学兼职教授，英国剑桥大学国际制造研究中心创始成员，国际科技管理学会资深会员(FULL MEMBER OF IAMOT)。

主要研究方向为技术创新与竞争战略、信息技术与管理变革、制造业全球化与战略。

主持国家级、省部级课题十余项、企业咨询顾问课题多项。入选浙江省“跨世纪学科带头人”、教育部“新世纪优秀人才”。在国内外发表学术论文100余篇。编、译、专著多部。获中国高校科学技术一等奖、中国高校人文社会科学优秀成果奖二等奖、浙江省教学成果一等奖等各类奖项多项。

凌　云　经济学硕士



浙江省软科学研究所特邀研究员，现任浙江省经济贸易委员会先进制造业基地办公室主任、浙江省企业信息化领导小组办公室主任、浙江省产学研联合办公室主任。主持十余项国家和省部级重点研究课题。撰写出版了《高新技术改造传统产业的理论与实践》、《技术创新的理论与实践》、《先进制造业基地建设的理论与实践》等著作，并多次获国家机械工业部、浙江省人民政府科学技术进步二等奖、三等奖，许多成果被浙江省人民政府采纳。

信息化带动工业化的理论与实践

吴晓波　凌　云　著

浙江大学出版社

图书在版编目（CIP）数据

信息化带动工业化的理论与实践／吴晓波著．—杭州：浙江大学出版社，2005.3
ISBN 7-308-03961-7

Ⅰ.信… Ⅱ.①吴… Ⅲ.信息技术－作用－工业化－研究－中国 Ⅳ.F424

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2004）第 103654 号

责任编辑 樊晓燕
出版发行 浙江大学出版社
（杭州市天目路 148 号 邮政编码 310028）
（E-mail：zupress@mail.hz.zj.cn）
（网址：http://www.zjupress.com）
排　　版 浙江大学出版社电脑排版中心
印　　刷 浙江印刷集团有限公司
开　　本 787mm×960mm 1/16
印　　张 21.5
字　　数 421 千字
版 印 次 2005 年 3 月第 1 版 2006 年 6 月第 2 次印刷
印　　数 2501—3500
书　　号 ISBN 7-308-03961-7/F·551
定　　价 32.00 元

前　言

自上世纪90年代以来，现代信息技术迅速渗入社会经济发展的各个领域。在推动社会经济迅速发展的同时，它也使自身成为当代发展最为迅猛的庞大产业。信息技术，尤其是网络信息技术的发展，不仅极大地提升了社会经济发展的速度，更从本质上促进了当代社会经济发展方式的转变。它在催生新产业和新的生产方式、建立新的生产关系的同时，也在迅速摧毁着领先者在传统工业化过程中所积累的传统优势。对于正处于工业化进程中的中国而言，这既是一个严峻的挑战，更是一次难得的追赶机遇。

信息化是当今时代现代化的突出标志，引领着新时期工业化的方向，是工业化的提升动力和推动“引擎”；工业化是信息化的资源基础和主要载体，在为信息化的发展提供资源支撑的同时，提供了极大的市场需求，产生着巨大的市场引力。在经济全球化和信息化的时代，走具有中国特色的跨越式发展之路，必然要以信息化带动工业化，信息化与工业化相互融合，相互促进，共同发展。诚如党的十六大报告所指出的：“实现工业化仍然是我国现代化进程中艰巨的历史性任务。信息化是我国加快实现工业化和现代化的必然选择。坚持以信息化带动工业化、以工业化促进信息化，走出一条科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的新型工业化路子。”

本书围绕以信息化带动工业化，实现我国经济与社会的跨越式发展这一要旨，从国家层面、产业层面、企业层面研究了以信息化带动工业化实现跨越式发展这一现代化发展战略的背景、内容、机理、阶段特征、主要矛盾、实施策略等内容，以浙江为例，进行了案例研究。本书的两位作者在写作中力图实现有效的强势互补。吴晓波教授自上世纪90年代以来就致力于“信息技术与管理变革”的研究，主持了多项相关的国家自然科学基金项目和省部级课题，有较强的理论与实证研究优势。凌云同志则长期工作于浙江省政府的经济主管部门，长期主管浙江省企业信息化及相关技术进步工作，在信息化建设的实践、政府政策设计与实施方面有着丰富的理论运用于实践的经验和体会。

本书的主要特点：

第一，突出了理论的归纳与构筑，使得信息化带动工业化实现跨越式发展这一现代化发展战略的理论基础更加扎实。在突出工业化与信息化的概念描述基础上，本书更加注重信息化与工业化的互动、信息化带动工业化的机理与阶段、信息化带动工业化实现跨越式发展的作用机制与途径等理论与模式研究。

第二，突出了问题的解决与对策研究，为信息化带动工业化实现跨越式发展这一现代化发展战略的实施提供了参考依据。在突出信息化带动工业化的现状描述基础上，本书从信息化带动工业化实现跨越式发展的三类途径模式出发，分别对信息产业发展、企业信息化、社会信息化的实施策略进行了系统分析，同时针对当前信息化建设中存在的主要矛盾提出了相应的对策。

第三，突出了中观与微观层面问题的研讨，使得信息化带动工业化实现跨越式发展这一现代化发展战略的体系更加完备。在突出宏观层面问题研讨的基础上，本书增加了对信息产业技术跨越战略、企业信息化战略等内容的研讨，形成了较完整的信息化战略体系。

第四，本书以信息化与工业化基础较好的浙江省为例，研究了其信息化带动工业化实现跨越式发展的现实基础、主要实践经验与对策体系。此外，本书在章节内的具体论述中，适时穿插了不同国家、地区与企业的案例，借以例证相关内容。

本书的出版凝聚着大量相关人员共同努力的心血。首先，要感谢曾经参加由作者负责的“信息技术与我国企业管理范式的转变”国家自然科学基金课题(1997—1999年)，参加“以信息化带动工业化实现浙江跨越式发展的研究”浙江省重大技术创新招标课题(2003—2004年)的所有成员们，他们的研究成果为本书提供了翔实的素材。其次，要特别感谢胡保亮博士生，他在本书的撰写过程中做了大量的细致且富有建设性的工作，也感谢林俊、张钊、吴增源等博士生们，曹体杰、蔡荃等硕士生们，他们在收集整理本书相关资料的过程中，做了大量的工作。亦感谢本书的责任编辑樊晓燕女士，正是她的耐心细致，为本书的圆满完成提供了保证。最后，要感谢奋战在以信息化带动工业化实现跨越式发展理论研究与实践前沿的所有同仁们，以及所有关心本书的各界人士，他们的帮助和关心是确保本书顺利完成的前提。当然，尽管我们已经做了很大努力，但书中还难免存在错误与缺点，敬请广大读者批评指正。

作　者

2005年3月于杭州

目　　录

战略篇

实施篇

案例篇







面对迅速发展的世界信息化潮流，面对推进工业化和信息化的双重任务，我国要在不太长的时间内赶上或接近发达国家的水平，必须以信息化带动工业化，以工业化促进信息化，走出一条科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的新型工业化路子。

本篇从理论的角度对信息化带动工业化的机理与战略作了详细的讨论：

第一章"信息化与新型工业化"主要描述了当今世界经济发展的特点，同时也讨论了信息化、工业化以及新型工业化的相关概念及理论。

第二章"信息化在我国新型工业化进程中的作用与地位"首先讨论了信息化与工业化在经济发展史中的内在联系以及信息化与工业化的互动，进而讨论了信息化在新型工业化中的核心地位以及跨越式发展必须以信息化带动工业化。

第三章"信息化带动工业化的机制"主要讨论了以信息化带动工业化的机理、阶段特征及其在实现跨越式发展中的作用机制。

第四章"信息化带动工业化的战略"首先讨论了信息化对产业竞争的影响，在此基础上讨论了企业信息化战略的制定及其与企业战略的协同。



第一章

信息化与新型工业化

第一节　当今世界经济发展的特点：全球化、信息化、可持续发展

当今世界，以信息化为标志的新科技革命浪潮奔腾，经济全球化的加速发展和可持续发展为各国经济发展提供了新的主题。全球化、信息化、可持续发展已成为当今世界经济发展最显著的特点，正在引起各国社会经济结构、生产方式和消费结构的重大变化，深刻地改变着世界的面貌，推动着世界经济的持续发展。

一、经济全球化

自20世纪70年代以来，随着信息技术的发展以及跨国公司的迅猛扩张，经济全球化日益成为世界经济发展中的一个普遍现象和趋势，从而引起了世界各国的普遍关注和重视。“经济全球化”这个词并没有一个统一的概念。例如，国际货币基金组织(IMF)在1997年5月发表的一份报告中指出，“经济全球化是指跨国商品与服务贸易及资本流动规模和形式的增加，以及技术的广泛迅速传播使世界各国经济的相互依赖性增强”；经济合作与发展组织(OECD)认为，“经济全球化可以被看作一种过程，在这个过程中，经济、市场、技术与通信形式都越来越具有全球特征，民族性和地方性在减少”。总的来看，经济全球化是指市场经济运行机制的跨国延伸，资本、货物、服务、劳动力和信息等市场扩展到国界之外，形成世界市场，资源在全球范围内自由流动和合理配置。具体而言，经济全球化主要表现为以下几个方面。

1.总体上，国际贸易的规模不断扩大，服务贸易增长迅速

经济全球化首先表现为国与国之间商品交易额的增加。第二次世界大战以后，国际贸易一直保持较快的增长速度，贸易规模不断扩大，国际贸易成为经济发展的组成部分。IMF认为，2003—2007年国际贸易将年均增长6%，高出世界经济增长一倍的势头可能再现。从世界经济总体来看，1978年世界贸易占世界GDP的比重仅为9.3%，而1998年上升到24.3%，国际贸易对世界经济拉动的作用日

益增强。到20世纪90年代,国际贸易的增长速度已经远远超过全球生产力的发展速度,以至于全球生产及经济社会生活对商品进出口的依赖程度越来越高。据资料统计,从1990年到1999年,世界各国国内生产总值的年平均增长率只有1%,而同期国际贸易总额的年平均增长率则为6%。国际贸易的增长速度快,意味着各国生产的商品越来越多地面向别国消费者,要通过国际市场来实现销售,经济发展和经济结构对进出口的依存度不断加大。目前,发达国家企业生产的产品中有一半以上已不再是为本国市场生产,国际市场的重要性已大于国内市场。

贸易全球化的另一个重要方面是服务贸易的迅猛增长。长期以来,国际贸易一直局限于商品贸易,而为社会提供各种劳务的服务业一直是在本国范围内组织的。随着社会生产力的发展,以提供各种服务为主的第三产业在社会经济生活中所占的比重越来越大,国际服务贸易呈现出一个加速发展的过程。据国际货币基金组织统计,1992年货物贸易额为3.64万亿美元,服务贸易额为1万亿美元。1995年世界货物贸易出口额为4.92万亿美元,服务贸易出口额为1.17万亿美元。而到了2000年,全球服务贸易额在贸易总额中保持近1/4的比重,达到1.4万亿美元。从1985年到1994年的10年时间里,全球货物贸易的年平均增长率为8.15%,而服务贸易的年均增长率为10.75%。进入20世纪90年代以后,跨国提供服务所带来的收益增长已开始超过国际商品交易,因而这方面的发展越来越快,竞争也越来越激烈。2000年结束的中美、中欧入世谈判,最后双方讨价还价的焦点并不在商品的准入和关税的高低上,而是在通信、金融等服务领域。因为在现代市场经济条件下,恰恰是这些服务领域的发展潜力最大,蕴藏着极大的商机。

随着信息技术和网络技术的发展,电子商务正在逐步进入贸易领域,成为商品交易的一种新方式。电子商务的发展将摆脱传统贸易方式中时空的限制,使产品更便利地在世界范围内进行交易,从而改变传统的交易方式,创造新的交易渠道,并将引起国际贸易环境、贸易经营主体及管理方式的一系列重大变革。

2.跨国生产和直接投资不断升级,跨国公司充当主角

资本输出取代商品输出是20世纪初资本主义发展到帝国主义阶段后的一个重要特征。近一个世纪过去了,资本输出的问题依然存在,而且在规模和形式上都有了发展。跨国投资的发展速度明显快于全球贸易的增长速度,因而在国际关系中的地位越来越重要。20世纪90年代的最后5年,全球跨国投资一直保持着较高的增长速度,跨国投资金额从1995年的3287亿美元,增加到2000年的1万亿美元。

跨国投资带来了生产的全球化,即跨国公司通过直接投资或兼并、收购,在全球各地建立生产基地,充分利用当地资源进行生产活动,并把分散在各地的生产组织起来,构成一个跨国的生产体系,为全世界提供产品与服务。在跨国投资和生产中,跨国公司成为最活跃的经济实体,充当了商品、劳务、资本和技术在国际间流动

的最主要的媒介,是推动全球化的动力和主体力量。根据联合国贸发会议发表的《2000年世界投资报告》,全球跨国公司已达63459家(其中发达国家47850家,占75.4%,发展中国家和转轨国家15609家,占24.6%),海外子公司约70万家。它们的经营活动已经扩展到世界绝大多数国家的几乎所有经济领域,是世界经济中的一支强大的力量,目前其产值已占世界总产值的1/3以上,其内部和相互间贸易已占世界贸易的60%以上,其对外直接投资已占全球跨国直接投资的90%左右,世界500强企业中大部分都是跨国公司。

21世纪初,跨国公司将进一步突出生产国际化、经营多元化、交易内部化和决策全球化的特点,在新科技革命浪潮和高技术产业发展的推动下,进一步创新企业制度和经营战略,更多地在信息技术、金融服务等领域实行多元化的联合,降低成本,提高国际竞争力。跨国公司的发展使原有国家之间的生产分工内部化、国际化,传统的贸易方式将面临挑战。一方面,跨国公司的直接投资和企业并购行为将原有产品的国际贸易替代为包括资本、技术、管理、人才等众多生产要素的生产行为的国际转移;另一方面,国际贸易的交易内部化,也将使产品的交换过程在世界范围内重新隶属于生产过程。总体来看,跨国公司的发展在不断地使一些外部竞争内部化的同时,又将新的外部竞争提高到更激烈的水平。生产要素的国际化和生产组织的全球化发展将推动世界生产一体化进程的深化。

3.金融全球化进程明显加快

自20世纪70年代后期以来,随着国际贸易的发展和国际分工的进一步深化,尤其是随着信息技术的飞速发展,全球金融市场无论是在规模上,还是在衍生交易创新工具等方面都急剧膨胀。巨额资金的交叉流动使越来越多国家的金融市场对内、对外的分割性大大降低,完全超越了时间和空间的限制,形成了世界金融大市场。目前,西方发达国家的金融资产总额已达到30多万亿美元,全球外汇市场日成交量达到1.5万亿美元,年成交量达到400万亿至500万亿美元。

金融全球化促进了资本流动合理化,打破了国际金融市场的隔离局面,形成了一个有机整体。现代电子化浪潮使得大规模的资本流动简单易行。多元化和更有效率的资本流动,对于提高资源在全球配置的效率,对于促进国际贸易的增长和各国经济的发展,都产生了积极的作用。同时,金融全球化也带来了许多问题,特别是对发展中国家。比如,金融全球化加剧了金融风险,容易引发金融动荡。为争取到更多的外国资本,许多发展中国家都放开了汇率,实行宽松的外汇管制,结果导致国内市场秩序紊乱,市场价格自动调节机制被破坏。同时,开放金融服务市场之后,国际游资也趁机兴风作浪。20世纪90年代以来爆发的欧洲货币体系危机、墨西哥金融危机以及亚洲金融危机,就一次比一次更深地打上了金融全球化的烙印。

二、全球信息化浪潮

综观人类社会的发展历史，全球信息化是随着社会经济的发展，特别是新技术革命的崛起，而悄然兴起又迅速席卷全球的。信息革命不同于前两次产业革命，它不是以材料和能源技术为主导，而是以信息技术为主导，用以扩展、延伸和部分代替人的智力劳动。信息革命不仅导致全球信息化的兴起和发展，而且反映了全球信息化的演进过程，是全球信息化的重要标志。在信息革命 50 多年的发展历程中，它发生了两次大的革命性变化，导致了两次大的信息浪潮：第一次是电子计算机和现代通信技术的发明和广泛应用；第二次是“信息高速公路”的兴起和全球化信息革命浪潮。

1. 全球第一次信息化浪潮

第二次世界大战以后，随着高新技术的不断产生，一场新的技术革命迅速在世界范围内兴起。这场革命的主要内容是信息技术、生物技术、新材料技术、新能源技术、空间技术、航天技术和海洋开发技术等所形成的高技术群。这场革命的先导、核心和主流就是信息技术革命，或称第一次信息化浪潮，它主要是以微电子技术、计算机技术和通信技术为核心而形成的信息技术革命。

从 1946 年世界第一代电子计算机在美国宾州大学问世，在经历了大型电脑、微型电脑、个人电脑和网络系统电脑四个发展阶段后，其功能和应用范围也从当初的数据计算和处理，扩展到办公事务处理和工业控制以至数据库、网络、图形处理等软件技术开发应用的新阶段。20 世纪 80 年代成为计算机技术发展最快的 10 年。到 2001 年，全世界广泛应用的个人电脑超过 5 亿台，远远超出当初的预测。电子计算机技术广泛应用于社会各领域，引发信息革命不断向前发展。

1957 年，苏联第一颗人造卫星上天，开创了全球卫星通信的新时代。现代通信技术和计算机技术以及相关高新技术的紧密结合和广泛应用，加速了产业结构的调整和优化，导致了新兴产业的兴起，促进了世界经济由“物质经济”向“信息经济”转变，发达国家从工业社会向信息社会过渡。到 20 世纪 80 年代，信息产业已成为世界上的第一大产业。1995—2001 年，全球信息产业的销售收入年平均增长为 10%，大大高于同期全球 GDP 年均增长 2.4% 的速度，信息技术及相关产业对世界经济增长的贡献率已超过 25%，发达国家信息产业已占国民生产总值的 50% 以上。同时，人们的工作、学习和生活方式也都相应地发生了明显的变化。这场信息革命导致的全球化信息浪潮，正在改变着以工业生产为基础的世界经济结构，促使世界经济基础转向以信息为基础的商品和劳务上去，这是世界经济划时代的转变，也是对人类社会发展影响最为深远的一次新技术革命。

2. 全球第二次信息化浪潮

进入 20 世纪 90 年代以来，一场新的信息化浪潮迅速席卷全球。这场新的信

息革命就是以数字化多媒体集成和互联网等技术综合而成的第二次信息化浪潮，网络技术是其主要标志，世界各国风起云涌的“信息高速公路”计划是这次浪潮的集中体现。它把全球信息化推向更新、更广、更高的境界，其影响和意义也更加深远。众多学者指出，网络技术实际上是一场网络革命，是电信革命、计算机革命、软件革命及与此相联系的信息技术革命和信息产业革命的综合反映，是现代通信、电子计算机、信息资源三者各自网络化及其相互渗透、连接、联合而形成的全方位服务网络。

在网络革命中提出的所谓“信息高速公路”，实际上是指要建立以现代计算机网络和多媒体通信技术为基础，以光纤传输为骨干，覆盖全社会的高速度、大容量、为社会提供全方位电子数据传输的系统网络。它是由信息设备、信息网络和信息资源等核心要素构成的一项规模庞大的社会系统工程，属于国家信息基础设施。1993 年 9 月，美国正式提出了“信息高速公路”计划，其正式名称为“国家信息基础结构”(National Information Infrastructure, NII)。美国计划用 20 年的时间投资 4000 亿美元，建设一个一流的包括光缆电话网、无线电话网、有线电视网和各种计算机数据网在内的基础设施，将分散在全美各地的企业、学校、图书馆、医院、政府机关和大部分家庭连成一体，实现信息资源的共享。之后，法国、英国、德国、加拿大等西方国家及日本、韩国、新加坡、马来西亚、泰国等亚洲国家也纷纷效仿，先后提出了各自的信息高速公路计划，以迎接全球信息化的挑战。1994 年 9 月，美国又提出建立全球信息基础设施(Global Information Infrastructure, GII)的倡议，建议将各国的 NII 联结起来，组成世界信息高速公路，实现全球信息共享。2000 年 7 月，西方七国及俄罗斯的国家元首在日本冲绳召开信息化首脑会议，颁布了《全球信息社会冲绳宪章》，宪章中将人类社会正式称为“全球信息社会”。宪章指出，信息技术是推动 21 世纪发展的最强大力量，其革命性的冲击影响着人们生活、学习和工作的方式以及政府与公民、社会交互的方式。信息技术正快速成为世界经济增长至关重要的发动机。它还使得全球所有具有进取性的个人、公司和社团以更大的效率和想像力迎接经济和社会的挑战。这些活动充分表明，全球信息化的浪潮不仅波及世界各国和国际组织，而且形成了强大的世纪风暴，正在加速人类社会的历史进程。

三、可持续发展

1. 可持续发展观的提出

第二次世界大战之后，经济发达国家经历了 20 多年的经济高速增长时期，发展中国家也普遍谋求经济发展，出现了以亚洲“四小龙”为代表的经济快速增长的典型。这些值得称道的发展成果，是以各种资源，特别是不可再生资源的巨量消耗为代价的，并伴随着全球人口的急剧增长和日益严重的环境污染、生态恶化。面对

堆积如山的垃圾废物、不断落下的酸雨、迅速扩张的沙漠，一些生态学家、环境保护工作者和经济学家，首先从对经济发展的单纯追求中翻然悔悟。他们感到，“曾经一度是正面意义的‘增长’一词，似乎突然增加了阴暗的、使人烦恼的含义”。

20 世纪 60 年代，美国经济学家肯尼斯·鲍尔丁发表了题为《一门科学——生态经济学》的重要论文，指出了经济发展中生态问题的严重性，提出了著名的“宇宙飞船经济观”，人类长远发展的资源支撑问题开始引起人们的关注。1968 年，意大利咨询公司董事长粤莱里欧·佩切依博士邀请 30 位知名学者组成“罗马俱乐部”，开始对人类长远经济发展面临的问题进行系统研究。1971 年，美国麻省理工学院福雷斯特尔教授的《世界动态学》一书出版，书中通过模型分析指出，人类经济发展会由于资源的枯竭而陷于停顿。1972 年，以美国未来学家丹尼斯·麦多斯为首著作的《增长的极限》一书作为罗马俱乐部研究人类困境的第一个研究报告出版。该书提出了著名的“增长极限论”：在以往发展模式的基础上，“只要人口增长和经济增长的正反馈回路继续产生更多的人和更高的人均资源需求，这系统就被推向它的极限——耗尽地球上不可再生的资源”。其悲观的结论虽然为不少人所反对，但“可以维持”的发展观点，引起了人们的普遍关注。

1981 年，美国农业科学家莱斯特·R. 布朗(Lester R. Brown)经过几年的研究，出版了他的名著《建设一个持续发展的社会》，该书可以视为是对“可持续发展观”进行的首次系统阐述。全书分为两大部分：第一大部分以翔实的资料分析了土地沙化、资源耗竭、石油枯竭、粮食短缺四大问题；第二大部分为“走向持续发展的途径”，提出了控制人口增长、保护资源基础、开发可再生能源三大途径，并对“持续发展社会的形态”予以多侧面的描述，探讨了向持续发展社会过渡的途径、阻力和观念转变等问题。至此，“可持续发展观”可以说已基本形成。20 世纪 80 年代，“可持续发展观”开始被普遍接受。

1987 年，世界环境与发展委员会(WECD)在它的《我们共同的未来》报告中正式提出可持续发展的定义：“可持续发展是满足当代人的需要而又不损害后代人满足其需要的能力的发展。”1992 年，巴西里约热内卢世界环境发展大会上，可持续发展作为全人类共同的发展战略而得到确认，被定义为：“在不损害未来世代满足其发展要求的资源的前提下的发展。”1994 年，开罗世界人口与发展大会更明确地指出：“可持续发展的中心是人”，“要充分认识并妥善处理人口、资源和环境、发展之间的相互关系，并使它们协调一致，求得互动平衡”。“各国应当减少和消除无法持续的生产和消费方式，并推行适当的政策……以便满足当代的需要又不影响后代满足自身需要的能力”。1997 年，联合国国际环境与发展委员会将“可持续发展”定义为“在不牺牲未来几代人需要的情况下，满足当代人的需要”。这标志着将资源和环境、公平和合理与经济结合起来讨论发展，强调资源、环境与经济的一体化发展已成为全人类的共识。

2.可持续发展的基本内容

可持续发展主要包括经济、生态环境和社会的可持续发展。有的西方学者认为,“可持续”可以简单地理解为经济、生态和社会等方面发展的持续性(enduring)和耐久性(lasting)。从其产生的历史背景来看,“可持续发展观”是作为对以往经济发展所带来的一系列生态环境问题和面临的人口、能源、粮食、资源等一系列难题的反应而产生的,它是对人类传统的单纯追求产量、产值增长的发展观的一种沉重的反思。

目前,人们一般认为,可持续发展观要求保护自然资源总量和总体上生态完整的发展模式。这一发展观强调,发展只能建立在可再生资源的基础上,按照其可再生的频率来使用之,以便于废弃物和排泄物能够为自然所分解和消化。这一点被置于发展的首位。在这一基础上,可持续发展观的基本内容包括:(1)根除贫穷,以便于制止资源的退化,这同时要求社会经济政治体制的改革;(2)采用清洁或更清洁的工艺以减轻环境污染,它要求研究与发展的投资和技术转变,要求对一切新方案的环境影响的评估;(3)人口增长放慢,以便于减轻人口对自然资源的压力;(4)环境成本内在化,以便于减少有害排泄物的流出和危险废物的处理,使得生活方式在资源破坏和环境污染两方面都发生变化。

3.可持续发展对经济社会的影响

可持续发展观极大地改变了人们的思维与行为方式,对人类经济社会产生了深远的影响:(1)改变了单纯经济增长、忽视生态环境保护的传统发展模式;(2)由资源型经济过渡到技术型经济,综合考虑了社会、经济、资源与环境效益;(3)通过产业结构调整与合理布局,开发应用高新技术,实行清洁生产和文明消费,提高资源和能源的使用效率,减少废物排放等措施,协调环境与发展之间的关系,使社会经济的发展既能满足当代人的需求,又不致对后代人的需求构成危害,最终达到社会、经济、资源与环境的持续稳定的发展。

可持续发展观同时也引发了一些新的问题,这些问题主要有:(1)发达国家的绿色贸易壁垒问题;(2)发展中国家的贸易自由化问题;(3)环境成本内部化问题;(4)跨国公司对环境的危害等。如发达国家的绿色贸易壁垒问题。为了有效地保护生态环境,各国政府制定和实施一些有关环保的贸易立法、规章和管制条例是必需的。但是,由于发达国家同发展中国家在经济、技术的水平上有相当大的差距,在国际分工中所处的地位不同,发达国家的许多贸易管理措施客观上构成了非关税的绿色壁垒。在这种情况下,发展中国家要么会因达不到标准而被排除在特定市场之外,要么将为此投入过多成本而得不偿失。进而,有些发达国家有意识地利用环保的旗号,实行贸易保护主义。

第二节　信息化的概念、内容与意义

一、信息化的概念

“信息化”(Informatization)概念的提出,可追溯到20世纪60年代初期。1963年1月,日本学者梅田忠夫(Tadao Umesao)在日本Hoso Asahi杂志上发表了一篇题为《论信息产业》的文章,从分析产业发展原因的角度,在研究工业化的同时,提出了信息化的问题。当时,虽然没有正式使用“信息化”这一术语,但文章一发表,就立刻引起了日本学术界、政界、企业界和新闻界的广泛注意和热烈讨论。1964年1月,Hoso Asahi杂志又刊登了日本Rikkyo大学Kamishimn教授的另一篇论文《信息社会的社会学》,第一次使用了“信息社会”的概念,指出日本社会正在进入“信息产业社会”,也就是梅田忠夫所预言的“信息产业时代”。1967年,日本科学、技术与经济研究小组创造并开始应用了“Johoka”一词,“Johoka”即为信息化之意。1970年,Masuda第一次把日本学者使用的“Joho Shakai”译成英文“Informatization Society”。1977年,法国的西蒙·诺拉和阿兰·敏克在为法国政府撰写的经济发展报告《社会的信息化》中,使用了法文单词Informatisation,这一单词的英译“Informatization”,随后便被世界各国普遍接受并使用至今。“Informatization”就是我们通常所说的“信息化”。

由此可见,信息化的概念一开始是从社会产业结构演进的角度提出来的,它实际上反映的是当时起源于日本的有关社会发展阶段的一种新学说。简而言之,按照当时日本专家学者的理解,所谓信息化指的就是从物质生产占主导地位的社会向信息产业占主导地位的社会发展的过程。

随着信息化在实践中迅速推进,人们对信息化概念的认识也逐步深化和丰富起来。中外学者根据自己的理解,从不同角度对信息化的概念加以定义,概括起来主要有以下观点:

从信息的收集、加工、传递角度界定信息化概念体系。认为信息作为一种资源比其他资源(指物质资源和能量资源)的作用相对更大,表现为经济生活形态的变动、社会结构的变动、产业结构的变动。因此,信息化就是利用现代电子信息技术,实现信息资源高度共享,挖掘社会智能潜力,推动经济和社会优质发展的过程。信息化概念的这种观点最初是由从事图书、情报及信息开发的工作者提出来的,其意义在于强调信息资源的开发和利用。信息技术的应用只是手段而不是目的。

从信息技术的角度出发,信息化的概念强调信息化的技术特征。因此,所谓信息化,就是信息技术和信息产业在经济与社会发展中的作用日益加强,并发挥主导作用的过程。信息化有三个相互联系的主要方面:一是信息技术本身的发展及其

产业化;二是基于信息技术的信息产业的发展壮大,直至在国民经济中占据主导地位的过程;三是信息技术手段在经济和社会领域中的广泛应用。这种观点是由信息科技界的专家提出来的,其用意在于把信息化按"技术—产业—应用"的逻辑表述出来。

第三种观点可以看作是前两种观点的综合。信息化的内涵包括两个方面:一是利用信息技术改造国民经济各个领域,加快国民经济信息化进程。信息技术和信息产业不仅是国民经济的支柱产业,而且是一个"发动机",通过信息技术的渗透作用和信息产业的带动作用,推动其他产业部门的信息化和现代化;二是利用信息技术提高国民经济活动中信息采集、传输和利用能力,提高整个国民经济系统的生产和管理效率,加强国民经济的国际竞争能力。这种观点从工业社会向信息社会转变的角度出发,概括了信息技术在全社会应用所带来的全面变革。

综上所述,对于信息化的认识,不同的学者从不同的角度进行了讨论,形成了不同的观点,但是人们还是形成了一些共识,即信息化是一种动态的过程,是社会形态发生重大转变的过程,这一过程不仅是经济结构和经济增长方式的转变,而且是整个社会结构的全面变革。

我们认为,从社会演变的角度看,所谓信息化就是工业社会向信息社会前进的过程,亦即加快信息高科技产业发展及其产业化,提高信息技术在经济和社会各领域的推广应用水平并推动经济和社会发展前进的过程。它一般以智能化工具为代表的新生产力确立为主要标志,即信息产业在国民经济中的比重、信息技术在传统产业中的应用程度和国家信息基础设施建设水平。信息化的目标不仅是发展信息产业,而且要提高社会各领域信息技术的应用和信息资源开发利用水平,从而提高社会各领域的效率和质量,为社会提供更高质量的产品和服务。总体来说,信息化就是以信息技术的开发和使用为标志,以信息技术重整全社会资源平台,并以此来改变社会经济结构和资源配置方式的一个过程。

二、信息化的内容

信息化是当今世界社会发展的必然趋势,是工业经济向信息经济、工业社会向信息社会演变的动态过程,其内容十分丰富。关于信息化的具体内容,可谓"仁者见仁,智者见智"。有学者认为,信息化包含了六个要素:信息源、信息传输网络、信息应用工程、信息人力资源、信息产业和信息技术、适合信息化发展的宏观环境。也有学者认为,信息化包含三个方面的内容:信息技术结构、信息技术产业和信息社会环境。从不同的维度可以将信息化划分成不同层次,有两种典型的分类方法。第一种观点认为,信息化可以分为三个层次:生产工具信息化、社会生产力信息化和社会生活信息化。第二种观点认为可以分为五个层次:产品信息化、企业信息化、产业信息化、国民经济信息化和社会生活信息化。此外,日本学者将信息化区

分为信息产业化、产业信息化、生活信息化和社会信息化四个阶段，而也有人认为，信息化可以划分为企业信息化、产业信息化、国民经济信息化和社会信息化四个层次。

我们依据信息化发展的目的和影响范围将其划分为信息产业化、产业信息化、社会信息化三大方面，其侧重点各不相同。

信息产业化，指大力开发利用信息资源和信息技术，其目的在于发展壮大新兴的信息产业。信息产业化的具体内涵有二：首先是指信息技术的产业化。信息技术包括微电子技术、光电子技术、通信技术、计算机和软件技术等，这些技术的产业化将为传统产业的改造和第三产业的发展提供高新技术的物质和技术基础。其次还指信息生产或服务的专业化。信息生产包括信息的采集、加工、传输、存储、显示、检索等各种服务，以及信息系统和网络的建设，与此相适应，必将是一系列信息服务业的兴旺发达。有人甚至提出要将信息产业独立而出，成为继传统的三次产业之后的第四种产业类型。

产业信息化，指利用信息技术和新知识、新发明来改造传统生产技术和流程，以及在管理、决策中充分利用信息资源和信息技术，创造更高的价值。按此界定，产业信息化包含两个方面的主要内容：一方面，将信息技术和装备渗透作用到工业生产的各个领域中去，以一种全新的信息化模式来组织企业的生产运作活动，或者对企业原有的生产运作模式进行一定程度的改造；另一方面，也是常为人所忽视的方面，即信息手段以及信息资源本身在生产经营管理中的应用。在当代信息经济条件下，第二方面的作用不断凸显出来，对企业绩效的影响程度日益加深。

社会信息化，或称为社会系统的信息化（包括经济、社会、生活的信息化），指信息技术和基于信息平台的相关活动进一步渗透至社会生活的方方面面，它是信息化进程的最高境界，对人类社会的发展进步起着广泛而深刻的影响作用。在当前历史条件下，社会信息化水平已经成为衡量一个国家和地区现代化程度的重要标志之一。

三、信息化的意义

由现代信息技术发展与应用所推动的信息化，虽然历时不长，但已经给经济和社会的各个方面带来了深刻的影响。时至今日，“信息社会”与“信息时代”已不再仅仅是令人耳目一新的新理论，而是发生在人们自身生活和周围的生动现实。从全球可持续发展到个人发展，从经济发展到社会发展，信息化的作用发挥得淋漓尽致。

1. 信息化极大地促进了经济全球化与可持续发展

如果说经济信息化反映的是社会生产力所达到的高度和水平，那么经济全球化则表明世界范围内经济社会关系所发生的巨大变化。全球经济的发展和深化需要得到信息技术的支持，信息技术在全球范围内的扩散和信息资源的开发利用，形

成了世界经济的信息化。经济全球化和信息化相互依存、互相促进的趋势越来越明显。世界经济的信息化对全球化有着巨大的促进作用,具体表现在四个方面:(1)信息技术产品贸易直接促进世界商品贸易的增长;(2)信息技术促进服务贸易的发展;(3)信息技术为跨国公司的投资、贸易活动提供便利;(4)信息技术促进金融全球化和全球金融市场的形成。如在"信息技术产品贸易直接促进世界商品贸易的增长"方面,据日本贸易振兴会统计,2000 年世界信息技术产品贸易增长 19.7%,达到 1.1725 万亿美元,对世界贸易增长的贡献率为 28%。其中,计算机及相关产品贸易增长 11.6%,贸易额为 3468 亿美元;半导体等电子部件增长 26.8%,贸易额达到 3053 亿美元;其他电子部件增长 20.5%,贸易额为 1996 亿美元。可见,信息技术产品贸易直接推动了当前国际贸易规模的扩大。

同时,可以预见,信息化的发展将会缓解工业化发展带来的日趋尖锐化的环境、资源问题,其理由是:随着信息化的发展,对信息产品的生产与消费将大大增加,而与物质产品相比,信息产品对能源、资源的消耗要少得多。同时,生产物质产品的传统工业本身也可通过加深对 IT 的应用来减少对资源和环境的消耗。比如,由于使用计算机控制钢铁生产过程,在过去 50 年间,钢铁生产实际成本降低了近 90%。再者,互联网的应用不仅有利于企业降低生产成本,而且通过"省略中间环节",导致结构性的生产率提高和成本下降,这当然也有利于节约能源。特别是由于生产者能更准确地掌握顾客和市场的需求,使生产与消费更加"匹配",使库存减少到最低限度,大大减少了由于盲目生产而造成的浪费。总之,信息化正在生产、流通、消费等所有领域带来显著的节能和环保效果。特别是对发展中国家来说,工业化与信息化结合的发展模式显然会比传统工业化模式更有利于可持续发展。

2. 信息化极大地促进了经济增长

(1)信息化促使信息产业快速扩张和发展,形成新的产业群和经济增长点。信息工业正在由单一制造业向硬件制造、软件生产和信息服务诸业并举的方向发展。通信业正在由模拟的语言电话、传真等窄带业务,向宽带化、数字化、网络化、个人化、综合业务化方向发展。移动通信、广播电视业,正在从单向传播功能向双向交互业务发展。信息服务业正在壮大,从事信息采集、处理、存储、流通、传播、传授、咨询的服务正在兴起,形成直接依存于信息资源开发利用和创造的新兴行业。互联网络在经济和社会各领域的应用和发展,正在形成巨大的信息产业。信息技术应用渗透到各行各业,形成了大量新的产业群,推动经济结构和产业结构的调整、转换。信息化突破市场的地域限制,扩大市场规模,信息产业从业人员大幅度增长。总之,信息产业成为新的、重要的经济增长点,促进了国民经济总量的增长。

(2)信息化促进产业结构的优化和升级。信息化不仅改造产业结构的旧有格局,而且通过信息技术的渗透作用,促进整个产业结构的优化升级,提高国民经济

的整体素质，推动经济增长方式的转变，促进国民经济持续、快速、健康发展。信息化使传统物质生产所占比重相对下降，高消耗能源、资源型的加工部门相对减小，以机电一体化为代表的节能、节材型加工部门相对增大；附加值低的劳动密集型生产相对减小，附加值大的信息密集型生产相对增大等，促使某些“夕阳工业”向“朝阳工业”转化。

(3)信息化对企业的组织管理和市场竞争带来重大影响。信息化通过强化信息采集能力，加快信息传递速度，提高信息处理效率，导致经济组织机构和活动方式发生变革。信息能力是决定自身竞争力的关键因素。今后，在日益全球化的市场竞争中，企业在管理中如果不重视提高自身的信息能力，对外难以及时准确地把握市场行情和技术发展动向，对内难以灵活地调整对策，协调自身能力，在与竞争对手的角逐中就可能陷入被动。总之，信息化在企业组织机构和管理方式中的地位日益重要，成为企业加强生产、技术开发、市场营销等各环节的管理、提高效率和竞争力的关键手段。

3.信息化引发社会生活全面变革

随着全球信息化进程的不断推进，信息技术和信息经济正逐渐成为经济增长和社会进步的主要力量。信息化是一项复杂庞大的系统工程，既涉及信息技术和信息资源本身，也涉及政治体制、经济模式、生活方式、文化传统、人的思维方式和行为等内容。在这个过程中，人类社会的方方面面都发生了深刻的变化。

信息化促使政府提高行政效率，推动机构改革，建立办事高效、运转协调、行为规范的行政管理体系，同时方便公众参政议政，为公众提供更有效的服务。

高质量、内容丰富的电化教育、远程教育，有利于提高全社会的教育水平，在同等情况下，学生的学习时间与传统教育相比，将减少40%，学到的东西将增加30%，经费将节约30%。通过网络，学校还可以更方便地加强与学生家庭的联系和交流。

信息化促进了科研的发展。网络的建立和利用，可以使科技工作者共享网上的科技数据和研究成果，加强相互联系和交流，实现共同研究，同时，缩短了获取科技信息和文献的时间，避免了重复研究。

信息化可以大大提高人们的生活质量。人们可以利用已经建立的网络，在家中上班、办公、购物、促销、炒股、科学咨询、交流、看报纸、查资料、求职、进行双向视频点播、远程医疗等。这样可以提高工作效率，减轻劳动强度，免去路途奔波。

4.信息化塑造新的国际关系格局

信息化的进展，在上述促进经济全球化的同时，其水平也成为衡量一国综合国力的一个重要标志，最典型的例子就是两次海湾战争。它向世人表明这样的事实：一个国家的信息能力的强弱在很大程度上决定着该国的安全，影响着它的国际地位。此外，国际信息化的发展，极有可能造成新的“信息富国”与“信息穷国”的两极

分化，在信息资源开发和信息网络方面具有优势的国家，将对信息穷国构成威胁；信息化对优良民族文化的保持将产生巨大的影响，信息富国的文化将对信息穷国的文化产生冲击；色情、暴力、反动等有害信息的传播和蔓延，将侵蚀人类文明和精神。最后，各国信息网络的建成，对知识产权的保护及网上信息安全提出了挑战，有关国家应制定新的国家法和国际法，按信息社会的要求构建种种双边及多边的国际关系准则，以协调国家间的政策与行动。

第三节　工业化的内涵、模式与阶段划分

无论是经济理论还是实践经验都表明，作为劳动生产率和人类社会进步重要标志的工业化，是人类经济发展中由以农业经济为主过渡到以工业经济为主的一个特定历史阶段和发展过程，是世界各国经济发展的普遍规律，是发展中国家走向现代化的必然选择。

一、工业化的内涵

工业化的提出是建立在以下理论基础之上的：

(1)“配第—克拉克定理”。配第和克拉克认为，商业(第三产业)收益高于工业(第二产业)，工业收益高于农业(第一产业)，随着人均国民收入的提高，劳动力首先从第一产业转向第二产业，然后更多地移向第三产业。

(2)恩格尔消费规律。这个规律表明，随着人均收入的提高，食物和必需品消费支出比例下降，舒适品和奢侈品的消费支出比例则相对上升，而舒适品和奢侈品主要是由工业和服务业生产的，因此，工业部门需要更快的发展。

(3)刘易斯等人的二元结构理论。这个理论表明，在人口众多的发展中国家，农业部门的劳动生产率低于工业部门的劳动生产率，将一部分劳动生产率很低的农业劳动力转移到劳动生产率较高的工业部门中去，整个社会的生产率就会提高。

(4)普雷维什、辛格的“贸易条件恶化论”。该理论认为，国际贸易中初级产品价格与工业品价格相比呈长期下降的趋势，以出口初级产品为主的发展中国家在国际贸易中处于不利地位，因此，发展中国家应大力发展自己的工业，以代替进口的工业品。

(5)赫尔希曼的“联系效应理论”。该理论认为，工业部门特别是资本品工业部门的联系效应比农业部门要大，为了使有限的资本产生最优效果，发展中国家应将资本投入到联系效应较大的工业部门去，实施“不平衡发展战略”。

工业化是一个国家用来实现提高物质生活水平的一个必要手段，是发展中国家实现城市经济增长和社会经济转型的重要途径。从经济学的角度讲，作为经济发展过程的一个历史阶段，工业化不仅表现为一个国家由落后的农业国变成先进

的工业国的过程，而且还包含着经济增长量的扩张和结构变动所带来的生产力进步和经济发展的质的变化。

狭义的工业化定义认为，工业化是工业（特别是制造业）在国民经济中比重不断上升的过程。如 A. K. Bagchi 在《新帕尔格雷夫经济学大辞典》中认为工业化是一个过程，其基本特征是："首先，一般来说，国民收入中制造业活动或第二产业所占比例提高了；其次，在制造业或第二产业就业的劳动人口比例一般也有增加的趋势。在这两种比例增加的同时，除了暂时的中断以外，整个人口的人均收入也增加了。"著名发展经济学家 W. A. Lewis，H. Chenery，S. Kuznets 等人也都持相同或类似的观点。

广义的工业化定义认为，如著名的发展经济学家张培刚在其哈佛博士论文《农业与工业化》中所定义的，工业化为"一系列基本生产函数连续发生变化的过程"。他后来又将工业化定义修改完善为"国民经济中一系列基本的生产函数（或生产要素组合方式）连续发生由低级到高级的突破性变化（或变革）的过程"。张培刚一再强调其工业化定义可以反映产业革命以来经济社会的主要变化，既包括工业本身的机械化和现代化，也包括农业的机械化和现代化，这与一般只强调工业自身现代化的工业化定义明显不同。

张培刚还将工业化的特征概括为：一是生产技术的突出变化，具体表现为以机器生产代替手工劳动；二是各个层次经济结构的变化，包括农业产值和就业比重的相对下降或工业产值和就业比重的上升；三是生产组织的变化；四是经济制度和文化的相应变化。

简要总结上述观点，从产业结构演变的角度来看，所谓"工业化"主要是指以机器大生产为标志，以规模和效益为尺度，制造业和服务业在国民经济中的地位不断增强的过程。工业化也可以指上述过程的结果，即指在工业化过程进行到相当程度以后，制造业和服务业在国民经济中占据主导地位，整个社会的物质技术基础有了质的提升。

从生产要素结合方式的角度看，我们认为，工业化在本质上就是生产要素由分散向集中、由低级向高级不断积聚的过程。在农业社会里，土地、劳动和资本等基本生产要素的空间分布非常分散，而且层次比较低，表现在资本数量相当有限、劳动力基本都是体力劳动者等方面。工业社会则大不相同，随着工业化进程的不断深入，资本、劳动力等生产要素在数量、质量和空间分布密度等方面都有了质的飞跃。事实上，也有学者依据生产要素结合方式的不同对工业化进程进行分类，例如德国经济学家霍夫曼就具体考察了工业化内部结构的变动关系，得出了"霍夫曼"定理，即在工业化进程中，霍夫曼比例（消费资料工业对资本资料工业的比例）不断下降。他还依此将工业化进程划分为四个不同的阶段：第一阶段，消费资料工业在制造业中占主导地位；第二阶段，资本资料工业获得了较快的发展；第三阶段，两种

资料工业旗鼓相当;第四阶段,资本资料工业开始占据主导地位。此外,还有学者从要素积聚方式的角度,将工业化进程描述为:从以劳动密集型产业为主,到资金密集型产业为主,再到技术密集型产业为主这样一个进程。

二、工业化的模式

按照不同的标准,工业化可以划分为如下不同的模式。

1.按发动者类型分

依据发动者是政府还是个人将工业化分为三类,一类是个人或私人发动;一类是政府发动;一类是政府和私人共同发动。现实中究竟一个国家的工业化属于其中哪一类,有时是难以说清的,但如果允许有一定的误差,则可以将英国、法国、美国的工业化归为私人发动的,苏联归为政府发动的,日本和德国归为政府和私人共同发动的。一般来说,私人发动的工业化往往属于"渐进型",政府发动的工业化则属于"激进型或革命型"。渐进型工业化往往始于消费品工业,如纺织工业和食品工业;激进型工业化则往往始于资本品工业,如重工业。

2.按生产力行业布局分

按生产力行业布局,可将工业化划分为优先发展重工业的工业化和优先发展轻工业的工业化两种模式。

(1)优先发展重工业的工业化模式。这种模式是指以重工业为优先发展产业,通过产业联系,带动国民经济其他部门的发展,以此来实现工业化。但经验表明,工业化发展不能长期片面依赖于重工业。有些国家,在优先发展重工业的过程中,忽视农业和轻工业的发展,严重影响了人民生活的改善。另外,由于重工业的发展占用资金多,建设周期长,效益相对差,在资金短缺、收入低下的发展中国家,常常依赖高度集中的经济管理体制来集中全国的人财物,以扶植重工业发展,这样就必定会影响劳动者积极性和企业家创新精神的发挥。因此,这种模式缺乏后劲,并非长期有效。

(2)优先发展轻工业的工业化模式。这种模式是指以轻工业为优先发展产业,通过产业联系,带动国民经济其他部门的发展,推进国民经济工业化的进程。轻工业多属劳动密集型产业,工业化从轻工业开始,有利于发挥劳动力丰富的优势。而且,轻工业一般规模小,投资少,建设周期短,资金周转快,在一定条件下,相对来说效益好,利润高。

3.按工业生产力地域布局分

按工业生产力地域布局,可将工业化划分为分散布局平衡增长的工业化和集中布局倾斜发展的工业化两种模式。

(1)分散布局平衡增长的工业化模式。这种模式是指为了各地相对平衡地发展,把工业生产力分散而均衡地配置在全国各个地区。推行这种工业化模式的主

要是社会主义国家,其出于追求缩小地区之间的差异,维护民族平等和团结,并防止在战争中被轻易摧毁等非经济目的,从而把相当部分工业投资放在基础较差的地区,甚至分散配置在山沟山洞里。这种模式对于推进工业化过程本身来说,不利于企业之间分工协作,不利于企业共同使用交通线路和服务设施,造成迂回运输、重复建设等浪费现象。

(2)集中布局倾斜发展的工业化模式。这种模式是指在工业化过程中工业生产力集中配置在一些资源、基础条件较好的地区或地点上,通过这些地区或地点带动全国各地区的共同发展,促进工业化进程。成功的工业化国家大多采取这种工业化战略,英国、美国等发达的老牌工业化国家如此,新兴工业化国家韩国、巴西也如此。

4.按国际经济关系中国民经济系统的开放程度分

按国际经济关系中国民经济系统的开放程度,可将工业化划分为开放的工业化、封闭的工业化、基本内向的进口替代工业化、基本外向的出口促进工业化、进口替代和出口促进相结合的平衡工业化五种模式。

(1)开放的工业化模式。这种模式是指在工业化过程中,允许物质、能量、信息和人才完全自由地流进流出,既不对外地商品的输入加以保护性阻挡,也不对本地产品出口加以任何限制,把本地区的一切生产都纳入世界商品竞争体系,香港即为其典型。推行这种工业化模式,由于允许物质、能量、信息和人才的自由流动,鼓励外资输入本地,并给予税收、费用等方面的优惠,不设任何关税和非关税壁垒,从而能充分利用国际上其他国民经济系统提供的物质、技术、能量和信息(包括管理和销售经验)作为工业化的条件,但是本地经济难以独立自主地发展。

(2)封闭的工业化模式。封闭的工业化模式是指完全依靠本国的力量来实现工业化,基本上不存在物质、能量、信息和人才的输入输出。在这种模式下,在工业化过程中无从得到国外提供的资金、设备、原料以及管理、销售经验和技术。当然,本国的生产也不会受到来自外界的竞争和破坏。实行这种工业化模式的典型国家有 1979 年以前的苏联和中国。这种模式只有在资源相对丰富的大国才具可行性,且推行这种模式,除了主观上追求独立、惧怕外界冲击外,也是当时环境所迫,不得已而为之。

(3)基本内向的进口替代工业化模式。进口替代工业化模式是指通过建立和发展本国制造业,替代过去的制成品进口,以满足国内需求,并通过进口替代工业带动经济发展,实现工业化。实行这种模式的典型国家有巴西、阿根廷、墨西哥等拉美国家,主要政策手段是对替代工业的贸易保护。但这种工业化模式亦有其不可克服的弱点:1)由于开放程度有限,采取贸易保护主义,往往把对幼稚工业的暂时保护变成永久的保护,从而保护、维持了低质量、高成本,浪费了资源,损害了消费者的利益。2)高汇率扶植了进口替代工业,但打击了出口产品工业,最终机器设

备、中间产品及原料的进口受到外汇的限制,并加重外汇赤字和外债负担。

(4)基本外向的出口促进工业化模式。基本外向的出口促进工业化模式又称为出口导向模式,其内容包括:发展面向出口的工业,将产品打入国际市场;用工业品出口替代农矿初级产品的出口;用出口所得外汇引进国内生产所需的先进技术设备和管理经验;通过出口工业发展与其他工业之间的产业联系,带动整个经济的发展,促进工业化进程。出口促进工业化模式始于20世纪60年代初期,是在进口替代模式基础上发展而来的。出口促进工业化模式要求:1)减少贸易保护;2)通过实际货币贬值刺激资源向出口工业部门转移;3)减征或免征出口税,给予出口补贴,以鼓励出口;4)鼓励外资输入,实行积极的外资和技术引进政策。

(5)进口替代和出口促进相结合的平衡工业化模式。进口替代和出口促进相结合的平衡工业化模式结合了进口替代和出口促进两者的因素。这种模式要求增加国外信贷进行平衡调整;资本流入分阶段进行;通过外汇政策而不是通过关税保护和外汇配给限制进口。与进口替代相比,这种模式出口增加,早期有较多的外资流入,但外资引进低于出口促进模式。实行这种模式,国民经济系统与外界的物质、能量和信息的交流比较畅通,但是,其畅通度不如出口促进模式。而且,实行这种模式比进口替代能更好地利用国外的资金、技术,从而取得良好的经济效益,同时,又能避免出口促进模式下国内幼稚工业所受到的国外竞争和破坏。

三、工业化的阶段划分

工业化水平是判断一个区域经济发展所处阶段的重要指标。许多经济学家对此进行了深入分析,提出了多种工业化水平的测定标准。比较有代表性的有以下几种。

1.霍夫曼工业化四阶段说

德国经济学家霍夫曼1931年在《工业化的阶段和类型》一书中,对1880—1929年产业革命以来50年间的20多个国家的工业化过程进行了实证分析。后来,其在1958年出版的《工业经济的成长》一书中,又根据以后工业化的实践资料,进一步分析了工业化各阶段工业部门结构变动状况,得出了工业化四阶段的经验学说(如表1.1所示)。

表1.1 霍夫曼工业化四阶段指标

工业化阶段	霍夫曼比例=消费资料工业/资本资料工业
第一阶段	霍夫曼比例=5(±1)
第二阶段	霍夫曼比例= 2.5(±0 5)
第三阶段	霍夫曼比例= 1(±0 5)
第四阶段	霍夫曼比例<1

注:其中的比例是依净产值(附加值)计算的,括号内的数字表示上下波动幅度。

资料来源:杨治,《产业经济学导论》,中国人民大学出版社,1985,p.60

在工业化过程中的第一阶段，霍夫曼比例在5左右，即消费资料工业的生产在制造业中占有统治地位，资本资料的生产则不发达；在第二阶段，霍夫曼比例在2.5左右，虽然消费资料工业的规模仍然比资本资料工业的规模要大得多，但资本资料的生产增长速度快于消费资料；在第三阶段，霍夫曼比例在1左右，即资本资料的生产达到与消费资料生产相当的规模；在第四阶段，霍夫曼比例在1以下，即资本资料超过消费资料。

霍夫曼关于工业化四阶段的测定理论，揭示了工业化过程中工业部门结构演变的一般趋势。因为，资本资料工业与消费资料工业相比，具有资本、技术密集的特点，同时资本资料工业比例增大意味着工业加工程度深化，中间产品和最终产品比例扩大。所以，霍夫曼比例越低，说明资本资料工业规模越发展，相应地消费资料工业比重越小，工业结构乃至整个产业结构高度越高。霍夫曼比例在测定工业化程度时，具有简便、可操作性强的特点，因此被国内外很多学者所使用。

但霍夫曼工业化四阶段说产生于20世纪30年代，当时，绝大多数国家工业化仍处于重化工业发展的前期，由于受观察面、时代和研究手段的限制，霍夫曼比例测定法仅适用于工业化初期或轻工业向重工业的转换期。同时，该测定法仅从工业内部比例关系来分析工业化的全过程，也不具有全面性。对于工业化中后期的国家和地区而言，由于第三产业的兴旺和发展，可能出现霍夫曼比例不变的情况下工业化却在持续推进和深化的情况。特别是20世纪90年代以后，全球信息产业突飞猛进，许多地区在工业化过程中，可以跨越重化工业发展阶段，直接由发展轻纺工业跨入发展信息产业的阶段，用信息产业来改造传统的轻纺工业。因此，霍夫曼工业化四阶段说仅适用于特定条件和特定环境，仅是一种经验法则，不具有普遍的应用价值。

2.库兹涅茨工业化五阶段说

美国经济学家库兹涅茨在20世纪60—70年代，利用现代统计体系，通过对各国历史史料进行深入的挖掘，概括出一个国家或地区的工业化一般会经过五个发展阶段。他在考察中不仅运用劳动力的部门分布指标，而且还利用产业所创国民收入的比重指标，揭示出随着人均收入水平的提高而产生的产业重心转移过程，以及三次产业产值变动与就业构成的相关变化。库兹涅茨根据对57个国家的原始资料处理结果，整理出1958年按人均国内生产总值的几个不同基准的产业结构变化趋势；同时，他还根据1958年国内生产总值进一步考察了59个国家劳动力在三次产业中所占的份额，得出工业化五阶段说（如表1.2所示）。

表 1.2 工业化五阶段产值和劳动力比重(%)

产业部门	1958年人均国内生产总值基准水平(美元)									
	70		150		300		500		1000	
	产值比重	劳动力比重	产值比重	劳动力比重	产值比重	劳动力比重	产值比重	劳动力比重	产值比重	劳动力比重
第一产业	48.4	80.5	36.8	63.3	26.4	46.1	18.7	31.4	11.7	17.0
第二产业	20.6	9.6	26.3	17.0	33.0	26.8	40.9	36.0	48.4	45.6
第三产业	31.0	9.9	36.9	19.7	40.6	27.1	40.4	32.6	39.9	37.4

资料来源:西蒙·库兹涅茨,《各国的经济增长》,商务印书馆,1985,pp.128~129

库兹涅茨根据人均国内生产总值的基准点的价值份额,考察了总产值结构变动和劳动力分布结构的变动,比较精确地揭示了产业结构变动的总方向,即劳动力资料和产值贡献具有向第三产业转移的趋势。用劳动力和产值在三次产业的分布来划分工业化程度,比霍夫曼单纯依据消费资料工业与资本资料工业产值之比的划分,更全面、更系统一些。

但是,库兹涅茨工业化五阶段说与霍夫曼法则的共同缺陷在于,他们都是通过对各国经济发展史的经验实证考察,进行了一种直观的归纳和总结。这种直观的观察得出的结论是不能作为标准化理论来指导实践的。

3.钱纳里等人的标准工业化结构转换模型

该模型把不发达经济到成熟经济的工业经济整个变化过程分为六个阶段,每个阶段由基准人均国民收入水平来衡量(如表1.3所示)。

表 1.3 经济增长的六个阶段(人均国民生产总值) (单位:美元)

阶 段	1964年	1970年	发展时期
第一阶段	100~200	140~280	初级产品生产时期
第二阶段	200~400	280~560	工业化时期
第三阶段	400~800	560~1120	
第四阶段	800~1500	1120~2100	
第五阶段	1500~2400	2100~3360	
第六阶段	2400~3600	3360~5040	发达经济时期

资料来源:钱纳里等,《工业化和经济增长的比较研究》,上海三联书店,1989,p.71

按钱纳里的说法,表1.3所示的六个经济增长时期中,第二、第三、第四、第五阶段属于工业化时期,其余两个时期则分别为初级产品生产时期和发达经济时期。钱纳里等人还特别指出,由于结构转换并不存在明显的间断点,因此更确切地说,表1.3只是大致给出了这三个时期之间的分界限,而并非精确的起点或终点。

钱纳里等人关于工业化特征的描述是建立在对第二次世界大战后工业化进展较为迅速的国家的考察基础上的。在这之前即已实现工业化的发达国家,如英、美等国则不在样本国家之列,这对于把工业化作为一种历史过程加以考察来说,自然

是一个欠缺。不过他们所描绘的工业化过程中生产、贸易和消费结构的变化，还是能够反映大多数国家工业化的基本经验或趋势，因而他们对不同人均收入水平下经济结构的不同特征的描述，成为迄今多数工业化理论和政策研究所参照的一种似乎最具典范意义的“标准结构”。

4.我国所处工业化阶段的判别

总的来说，由于侧重点不同，对工业化阶段划分指标不同，出现了不同的划分方法，但基本上包括了以下四类指标：一是反映经济发展程度的人均收入，如人均GDP或人均GNP收入；二是反映国民经济中工业化程度的第二产业或工业或制造业份额，或三次产业部门的增加值及劳动力构成；三是反映城市化程度的城市人口或人口构成；四是反映生产结构、需求结构，以及与教育有关的指标。

综合各种划分标准，我国一些学者认为钱纳里等人关于三个阶段的划分标准比较适合现阶段的中国国情。同时，考虑到钱纳里等人划分方法的缺陷（没有考虑到信息技术对产业结构的影响）以及中国经济发展阶段很难精确计量等原因，一些学者在判断中国及地区工业化阶段时，在依据钱纳里等人的标准的同时，还参照了库兹涅茨等人的标准。如王岳平在研究中通过对人均收入、制造业所占份额和发展过程分析，引入了钱纳里等人的标准，得出了中国已步入了工业化中期的结论；李京文运用人均GDP、产业结构、劳动就业结构、城镇化程度指标进行研究，也得出中国进入工业化中期的结论。

第四节　新型工业化

一、新型工业化——必然的选择

2002年，党的十六大明确提出要走新型工业化道路。走新型工业化道路是在总结国内外工业化经验教训的基础上，从我国国情出发，根据信息时代实现工业化的要求和有利条件做出的科学选择。

1.走新型工业化道路是顺应世界科技经济发展大趋势的必然选择

世界范围的工业化浪潮大体经历过三次：第一次是在18世纪末至19世纪中叶，以英国工业革命为开端，以使用蒸汽机为特征，其物质技术基础是煤和铁；第二次是19世纪下半叶至20世纪初，工业化向整个欧洲、北美扩散并取得胜利，以使用内燃机和电动机为特征，其物质技术基础是电与钢铁；第三次是20世纪下半叶，发达工业世界向高工业化升级与不发达世界的大批国家卷入工业化。这三次工业化浪潮说明，发达国家的工业化很早就已经开始了，当它发展到20世纪70年代的第三次科学技术革命时期，才得以与信息化相结合，相互推动，对本国的经济发展战略起催化剂的作用。因此发达国家工业化道路的特点是先有工业化，后有信息

化。与此相反,不发达国家在被卷入工业化的第三次浪潮的同时,基本上也被卷入了信息化的浪潮,工业化的发展与信息化的发展几乎是同步的。尤其是最近十多年,世界信息科技的迅猛发展和经济全球化的激烈竞争导致了信息化与工业化关系的进一步结合。因此,坚持以信息化带动工业化,以工业化促进信息化,就成为当今不发达国家工业化道路的必然选择。

2.走新型工业化道路是在总结国内外工业化经验教训上做出的重大决策

自工业革命以来,传统的工业化道路主宰了发达国家几百年的工业化进程,它使社会生产力获得了极大的发展,创造了无比巨大的物质财富,但这是以过量消耗资源和牺牲生态环境为代价的。同时,发达国家在实现工业化的过程中,注重机械化、自动化,出现过严重的失业问题。新中国成立后,人们一直在探索符合我国国情的工业化道路问题,积累了丰富的经验。我国曾选择了优先发展重工业,兼顾轻工业、农业的工业化道路,虽然它的实施取得了很大的成就,建立起了一个独立、完整、现代化的工业体系,然而却是以资源的极度浪费、城乡差距进一步拉大等为代价。当前的国内外环境和条件的变化决定了传统的工业化道路在我国已经走不通,我们必须选择一条紧跟时代步伐的中国式新型工业化道路。

3.走新型工业化道路是充分考虑我国基本国情得出的正确结论

我国是一个生产力水平较低、人口众多、国力有限、人均资源较少的发展中国家。目前,虽然我国不少的工业产品产量跃升世界前列,工业整体技术水平有了明显提高,形成了一批具有较强国际竞争力的产业、企业和产品。但我国仍然面临着一些发展中的矛盾和问题:一是我国迄今仍有70%的人口生活在农村,农业劳动力随着工业化进程向其他部门转移的速度十分缓慢;二是工业结构不合理,工业技术水平落后,生产规模不经济,能源利用率低和环境污染严重;三是从工业化和现代化进程的全球环境看,我们仍然面临着发达国家在科学技术上的巨大优势和其他发展中国家强劲的竞争压力。当前正在发生着的信息技术革命,给我们提供了新的发展和赶超的机会——那就是探索一条具有现代意义的、建立在信息化基础上的、可持续发展的新型工业化道路。

二、新型工业化的内涵

党的十六大报告指出:"实现工业化仍然是我国现代化进程中艰巨的历史性任务。信息化是我国加快实现工业化和现代化的必然选择。坚持以信息化带动工业化,以工业化促进信息化,走出一条科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的新型工业化路子。"这里所讲的新型工业化道路,不同于西方发达国家和第二次世界大战后一些新兴工业化国家已走过的传统工业化道路,也有别于我国从第一个五年计划期间起步的、迄今长达半个世纪的工业化历程,"科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到

充分发挥"等五个特征,深刻揭示了我国新型工业化道路的基本内涵。

1. 以信息化带动工业化,以工业化促进信息化

信息化是当今现代化的突出标志。信息化主导着新时期工业化的方向,使工业化朝着柔性化、高附加值化发展;工业化是信息化的基础,为信息化的发展提供物质资本、金融资本、人力资本以及市场支持。只有用信息化武装起来的自主和完整的工业体系,才能为信息化提供坚实的物质基础。同时,只有以信息化为手段和工具的工业化才是现代意义的工业化。从世界范围来看,信息化已成为后工业化国家经济和社会发展的显著特征,表现出巨大的先发优势。我国处于工业化中期阶段,面对迅速发展的世界信息化潮流,面临推进工业化和信息化的双重任务,需要在不太长的时间内赶上或接近发达国家的水平,把发达国家近 200 年内完成工业化而后进入信息化社会的过程,缩短到今后几十年内完成。艰巨的历史任务,与发达国家工业化背景的巨大差异,要求我国要实行跨越式的工业化发展战略。在经济全球化和信息化的时代,具有中国特色的跨越式的新型工业化道路,必然是以信息化带动工业化,以工业化促进信息化,信息化与工业化融为一体,互相促进,共同发展。

2. 科技含量高

传统工业化道路以物质资本为最重要的瓶颈要素。物质资本的积累和形成,既是工业化的基础,又是工业化的目的。为此,后起的工业化国家按照此思想,无论是通过国家的行政计划力量,或是发挥市场对资源配置的基础作用,都在努力完成工业化所要求的资本初始积累,并在工业化过程中,一直把物质资本形成作为工业化追求的目标和任务。中国从 20 世纪 50 年代开始的工业化,通过国家的行政干预,利用价格的剪刀差机制,从农业和轻工业中吸取剩余资本,完成工业化所需的物质资本初始积累,并一直把物质资本形成作为国民经济发展和工业化的重大目标和任务。但是,随着各国工业化的不断实践和理论的重大突破,技术对经济增长的贡献率和在工业化过程中的作用越来越大。依据索洛经济增长模型,技术对经济增长的贡献率与物质资本对经济增长的贡献率有同等重要的作用,而且技术对经济增长和工业化的重要作用有替代物质资本作为第一要素的趋势。特别是在全球知识化和信息化的今天,高新技术对经济增长和工业化的质量具有重大的决定作用。我国处于工业化中期,面临全球经济知识化和信息化的重大机遇和挑战,转换工业化模式,以技术进步为动力,以高新技术为主导产业,用高新技术改造传统产业,提高经济增长和工业化的科技含量,便成为我国新型工业化的重要内容。

3. 经济效益好,资源消耗低

经济增长来源于两个方面:一是要素投入的增长;二是要素使用效率的提高。前者称为外延型经济增长方式,后者称为集约型经济增长方式。根据索洛经济增长模型,经济增长率取决于劳动和资本等投入要素的增长率,而全要素生产率的变

动是通过经济增长率扣除了投入变动以后的剩余来反映的。丹尼森把对经济增长起作用的因素归结为五类:劳动在数量上的增加和质量上的提高;资本和土地投入在数量上的增加和质量上的提高;资源配置的改善;规模经济;知识的进展和它在生产中的应用。劳动、资本和土地等投入要素质量的提高,及后三类因素属于全要素生产率的范畴。在相同的生产要素投入中获得更多的收益,就要用全要素生产率的增长来说明。这种全要素生产率指标是评价经济增长方式的重要指标,因此,全要素生产率的增长便成为集约型增长方式的基础。经济效益高,资源消耗低,表明全要素生产率高,即以较少的高质量的要素投入获取较多的收益。我国从20世纪50年代开始的工业化道路,由于经济基础薄弱,技术供给不足,加上特殊的外部环境,只能采取以要素的大量投入来换取经济的高速增长,加快工业化的进程。这种粗放型的经济增长方式和工业化道路带来了自然资源的过度消耗、人口的急剧膨胀,再加上传统工业化道路实行的是以重工业为主导的赶超型战略,导致产业结构失调,国民经济效益低下,结果则严重影响了工业化的进程。改革开放以来,国民经济得到快速增长,工业化进程也加快了,但经济增长方式仍是粗放型的,工业化道路仍是传统的。因此,以技术进步为动力,使经济增长方式由粗放型向集约型转变,提高全要素生产率对经济增长的贡献度,使经济增长朝着经济效益好、资源消耗低的路径发展,既是新型工业化道路的特征,又是新型工业化的艰巨任务。

4.环境污染少

传统的工业化道路以要素的大量投入作为代价来换取经济的高速增长和工业化的加速推进。这种粗放型的经济增长方式不仅带来严重的资源问题,而且还带来严重的环境污染。经济发展、工业化过程中产生环境污染的原因主要有以下几条:

(1)人们对经济发展、工业化与生态环境关系的认识有限。在工业化之初,生态环境对经济发展、工业化所排放的污染物有较大的承受阈值。随着人口的增长、经济的发展、工业化进程的加快,生活和生产排放的污染物越来越多,生态环境对污染物的自净能力越来越差,最后整个环境系统内部循环失调,从而严重影响人们的生产和生活。在这种情况下,人们才正视现实,反思过去,总结出经济发展、工业化必须以生态环境的承受阈值为限,以破坏生态环境最小化的同时又能取得较快的经济发展为目标,实现经济发展、工业化与生态环境的协调、互动。

(2)市场失灵。市场对资源起基础性配置作用。这种配置作用只有对有明确产权的资源才是有意义和有效率的。生态环境属于公共品,没有明确的产权归属。经济发展和工业化的微观主体以利益最大化为目标,对商品生产和交换过程中产生的污染物不加处理地向周围环境排放。另外,消费者也本着福利最大化原则,将消费某种商品而产生的污染物不计成本地排放到环境中。因环境缺少有效的产权安排,生产者和消费者污染环境所产生的治理成本由社会全体分摊,而生产者和消

费者既不对排放的污染物加以控制，也不给予治理，因为控制和治理污染是要花费投资的，如果花费投资于控制和治理，控制和治理的成本由控制和治理者承担，而控制和治理产生的收益（环境好转）由社会全体分享，博弈的结果是谁也不想花费投资于控制和治理污染。从而，经济发展和工业化中所有的微观主体都把环境当成谁都可以污染、谁都可以破坏的公共地而又不负担任何成本，导致“公共地的悲剧”。

(3)政府失灵。政府不合理的制度安排，有效的制度供给不足，无效的制度供给过度，导致环境污染加重。

基于上述原因，出现了全球环境危机，人类的生存和发展受到严重威胁。经济与环境的协调发展成为各国经济可持续发展和新型工业化道路的要求。新中国成立以来开始的工业化道路，重工业优先发展的赶超型战略和城市工业化与农村工业化同时并举的战略模式，是以对自然资源的过度掠夺、以惨重的生态环境破坏为代价的。时至今日，水土流失、荒漠化、大气和水体污染有愈演愈烈之势。中国新型工业化道路必须创新发展模式，共同发挥市场机制和政府有效制度安排的作用，使工业化沿着经济与环境协调发展的路径推进。因此，环境污染少既是中国新型工业化道路的特征，又是中国新型工业化和经济可持续发展的要求。

5.发挥人力资源优势

人力资源是指劳动者不经过培训和教育而仅满足其基本需求的条件下所具有的简单劳动力（又称为自然人力资源）和通过投资形成的以健康水平、劳动技能、知识水平以及思想观念等形式凝固在劳动者身上的人力资本之和。传统经济学从以亚当·斯密为代表的古典增长理论开始，至以哈罗德、多马为代表的新古典增长理论，往往只强调人口的数量，而忽视了质量和分布结构，许多经济模型都假定人的身体素质、智力是同质的。设定这种假设条件的目的，主要是便于分析物质资本对经济发展和工业化的第一要素功能，而对人在经济发展和工业化过程中的作用，只是考察与物质资本组合相关的人口数量对经济的影响。虽然新古典经济增长理论的代表人物索洛、斯旺及丹尼森等人通过构建模型和大量的实证分析来论证技术对经济增长的作用，但这还是物化的技术，仍还没有考察人在身体素质和智力及技能上存在的差异性，而这种差异性对经济增长会产生重要的影响。以罗默和卢卡斯为代表的新经济增长理论提出了除资本、劳动力以外的新的影响生产要素收益的因素，即知识影响因素。知识不仅形成自身的递增效应，而且渗透于资本和劳动力等生产要素，使资本和劳动力等生产要素也产生递增效应，从而使整个经济的规模收益递增，因而罗默模型是一个规模收益递增模型，这一点已被近年来知识经济发展的实践所证明。卢卡斯在新经济增长理论中的“专业化的人力资本增长模型”中，详细地论述了人力资本对经济增长的决定作用。传统工业化道路或模式是以自然资源和人力消耗为特征的粗放型增长模式，使我国的人力资源存在如下特点：人口数量巨大而素质偏低；低素质劳动力过剩而高素质人才紧缺；大量人力资源滞

留在第一产业，不能被开发和利用，表现为较高的公开失业和隐蔽失业。新型工业化道路以技术进步为动力，既要发展知识密集型和资本密集型的高新技术产业，又要发挥我国人力资源丰富的优势，发展劳动密集型产业。通过发展高新技术产业，在高技术领域前沿占领有利位置；通过发展劳动密集型产业，解决就业问题和人力资本的投资和积累，提升我国的整体人力资源水平，实现经济发展、工业化与人口的协调发展。

基于上述特点，我们认为，新型工业化是对传统工业化概念的扬弃，是传统工业化在信息化条件下的继承和发展。

首先，新型工业化是工业化。信息化并非是工业化的替代性概念，两者是相容的。"信息化"本质上仍然是一场社会生产力的变革，它不过是"工业化"的深化和扩展，同时赋予"工业化"以新的内涵，或者说是工业化的"现代化"。新型工业化并没有跳出工业化原有定义的范畴，只不过指在信息技术条件下新的基本生产函数的变革过程。

其次，新型工业化不同于传统工业化。传统的工业化概念，一般认为是指以现代工业部门的发展为核心，以机器体系为特征的先进的物质技术基础取代以手工劳动为特征的落后的物质技术基础，以社会化大生产方式取代个体生产的生产方式，从而使社会劳动生产率和社会生产能力不断提高，非农产业部门逐渐取代农业部门在国民经济中的主导地位的国民经济结构发生根本性变化的过程。新型工业化典型的特征则是"科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥"。以此为基础，同时结合国内外经济和社会的发展动态，我们认为新型工业化的"新"主要体现在以下四方面：

在发展环境上，必须很好地面对"全球化"和"信息化"的挑战；

在发展过程上，必须满足"跨越性"和"可持续性"的要求；

在发展目标上，必须同时完成"工业化"和"信息化"的双重任务；

在发展特色上，必须兼顾农业现代化和劳动力就业等现实问题。

总而言之，新型的工业化道路的最大特征是具有信息化和工业化"两化结合"的特质，其内涵就在于利用工业化和信息化这两个"并行"进程之间的互动关系，彼此促进，最终实现跨越式发展的目标。

案例 1.1　国外的新型工业化道路——芬兰成功步入信息化社会

以往，人们一提起芬兰，马上会想到"千湖之国"和"福利国家"。如今，芬兰却以其极高的信息化程度而受到世人瞩目。据世界经济论坛 2003 年 2 月 18 日在日内瓦发布的 2002—2003 年度全球信息技术报告，芬兰已取代美国，成为全球信息

化程度综合指数排名第一的国家。步入信息社会的芬兰，作为一个高科技国家，拥有发达的信息基础设施。芬兰的有线电话网已实现100%数字化，数字光纤网也已覆盖全国；在芬兰的机关、企业等机构里，使用电脑的人已达到90%以上，家用电脑迅速普及，平均每百名芬兰人拥有36台电脑；芬兰的移动电话数量已超过固定电话，平均每百名芬兰公民拥有75部移动电话，人均移动电话拥有量名列世界前茅；从互联网的普及率来看，平均每百名芬兰人中有互联网用户25个，这一普及率仅次于美国，居世界第二位。在芬兰，90%的企业和公共部门已在互联网上建立了网站。人们已习惯于利用互联网获取信息，企业则通过互联网从事电子贸易、银行支付、产品广告和企业形象宣传等工作。芬兰还拥有世界上最先进的电子银行系统。在芬兰，通过银行计算机网络付款或在线购物已是人们习以为常的事情。

一、信息化建设

早在20世纪90年代初，芬兰政府就将建成信息化社会作为其首要发展目标，并于1995年制定了信息社会发展战略。

为此，芬兰政府制定和修订了电信法、数据法、商务电子通信法、电子签名法和信息社会保护法等一系列法律，完全开放了电信市场，在信息和通信基础设施建设方面投入了巨资，为信息与通信产业的发展创造了有利环境。此外，芬兰政府还制定了创新计划，加大了对高新技术的投入。近10年来，芬兰政府，特别是企业用于新技术、新产品开发的资金大幅增加，政府在全国科研开发总投入中的份额，每年均保持在30%至40%。2001年，芬兰用于科研开发的经费在国内生产总值中约占3.4%，在世界上仅次于瑞典，名列第二。

教育是建设信息化社会的基础。在芬兰这个仅有520万人口的国家里，就有21所大学和众多的高等技术学院、国际研究机构。在建设信息化社会的过程中，芬兰政府始终重视培养企业急需的信息、电子等领域的高科技人才。与此同时，政府努力为每一位芬兰公民提供培训机会，使其掌握必要技能以便获得信息服务。教育的普及与提高使得芬兰的劳动力成为世界上受教育程度最高的群体之一。

二、改造传统工业

苏联曾是芬兰最大的贸易伙伴。苏联的解体一度使芬兰的进出口贸易额显著下降。加上西方经济衰退的影响，芬兰在20世纪90年代初曾陷入战后最严重的经济危机。为了改变这种局面，芬兰利用自身优势，以发展信息与通信技术为突破口，大力发展高科技产业，调整、提升了产业结构，较快地实现了跨越式发展。

作为信息与通信产业的龙头企业，世界上最大的移动电话生产商诺基亚的巨大成功，推动了芬兰社会信息化、网络化水平的提高。在诺基亚的带动下，数以千计的信息和通信企业如雨后春笋般出现，芬兰的软件业也随之迅速发展起来。在

发展和培植高科技新兴产业的同时，芬兰还利用信息技术重点改造传统的森林工业、金属及机械制造业。20世纪90年代以来，芬兰国家技术开发中心先后协调、资助相关企业和研究机构，实施了智能系统应用计划、芬兰中小企业信息化等规划。通过信息技术改造，芬兰森林工业、金属及机械制造业的技术密集程度得到了加强，生产效率明显提高，形成了信息技术、人工智能技术和自动化技术综合体。

2001年10月，世界经济论坛将芬兰评为世界上最具竞争力的国家。目前，以信息技术为主的高新技术已经成为推动芬兰经济增长的主要动力，传统的森林工业、金属工业、信息与通信技术产业，已成为芬兰国民经济中并驾齐驱的三大支柱产业，生物技术、生物医学和环保等领域内的新兴产业迅速发展，芬兰的产业结构已越来越多元化、效率化。所有这些都为芬兰经济的可持续发展打下了良好的基础。

（资料来源：赵长春，《国外新型工业化道路：芬兰成功步入信息化社会》，http://www.cass.net.cn/webne-w/file/200305286716.html）

本章小结

1.全球化、信息化、可持续发展是当今世界经济社会发展不可回避的三个重要问题，也是当今世界经济发展最显著的特点，正在引起各国社会经济结构、生产方式和消费结构的重大变化，深刻地改变着世界的面貌，推动着世界经济的持续发展，在为发展中国家带来挑战的同时，也带来了重大的发展机遇。

2.从社会演变的角度看，所谓信息化就是工业社会向信息社会前进的过程，亦即加快信息高科技产业发展及其产业化，提高信息技术在经济和社会各领域推广应用水平并推动经济和社会发展前进的过程，其核心内容可归结为信息产业化、产业信息化、社会信息化。信息化对于促进经济全球化与可持续发展、国民经济与社会发展以及塑造新的国际关系格局发挥着重要的作用。

3.工业化是世界各国经济发展的普遍规律，是发展中国家走向现代化的必然选择。从产业结构演变的角度来看，所谓"工业化"主要是指以机器大生产为标志，以规模和效益为尺度，制造业和服务业在国民经济中的地位不断增强的过程。工业化也可以指上述过程的结果，即指在工业化过程进行了相当程度以后，制造业和服务业在国民经济中占据主导地位，整个社会的物质技术基础有了质的提升。从生产要素结合方式的角度看，工业化在本质上就是生产要素由分散向集中、由低级向高级不断积聚的过程。工业化的模式可以按照发动者类型、生产力行业布局、工业生产力地域布局、国际经济关系中国民经济系统的开放程度等不同的标准，划分为不同的模式。许多经济学家对工业化的阶段划分进行了深入分析，比较有代表性的有以下几种：霍夫曼工业化四阶段说、库兹涅茨工业化五阶段说、钱纳里等人

的标准工业化结构转换模型等。综合各种划分标准,国内一些学者对我国工业化阶段做出了初步判断,得出了中国进入工业化中期的结论。

4.新型工业化典型的特征则是“科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥”。新型工业化的“新”主要体现在以下四个方面:(1)在发展环境上,必须很好地面对“全球化”和“信息化”的挑战;(2)在发展过程上,必须满足“跨越性”和“可持续性”的要求;(3)在发展目标上,必须同时完成“工业化”和“信息化”的双重任务;(4)在发展特色上,必须兼顾农业现代化和劳动力就业等现实问题。总结而言,新型的工业化道路的最大特征是具有信息化和工业化“两化结合”的特质,其内涵就在于利用工业化和信息化这两个“并行”进程之间的互动关系,彼此促进,最终实现跨越式发展的目的。

参考文献

[1]游五洋,陶青.信息化与未来中国.北京:中国社会科学出版社,2003

[2]杨欢进,徐慧荣.可持续发展:一种新的经济发展观.生产力研究,1995(1):10~15

[3][美]梅多斯 D 等.增长的极限.北京:商务印书馆,1984

[4][美]莱斯特 R 布朗.建设一个持续发展的社会.北京:科学技术文献出版社,1984

[5]何承金.可持续发展与经济学研究.经济评论,1996(6):50~56

[6]方福前.可持续发展理论在西方经济学中的演进.当代经济研究,2000(10):14~23

[7]WCED. Our Common Future. Oxford: Oxford University Press, 1987,43

[8]Arkinson, Gilesal. Measuring Sustainable Development: Macroeconomics and the Environ-ment, Lyme, NH: E. Elgar, 1997,1,3

[9]赵黎青.国际经济关系与可持续发展.理论前沿,1997(21):19~20

[10]吴刚,施利.经济增长的引擎——信息化.北京:冶金工业出版社,2002

[11]汪向东.信息化:中国21世纪的选择.北京:社会科学文献出版社,1998

[12]Eamonn Fingleton. In Prarise of Hard Industries. Buttonwood Press,1999

[13]朱稼兴.新世纪的两大发展趋势——全球化与信息化.北京航空航天大学学报(社科版),2000(4):34~38

[14]龚唯平.工业化范畴论.北京:经济管理出版社,2001

[15]戴旭.工业化过程中的竞争与垄断.北京:高等教育出版社,1994

[16]李泊溪.http://www.cas.ac.cn/html/Dir/2003/08/19/9471.htm

[17]杨治.产业经济学导论.北京:中国人民大学出版社,1985

[18]钱纳里等.工业化和经济增长的比较研究.上海:上海三联书店,1989

[19][美]西蒙·库兹涅茨.各国的经济增长.北京:商务印书馆,1985

[20][美]新帕尔格雷夫.经济学大辞典(中译本第2卷).北京:经济科学出版社,1992

[21]张培刚.农业与工业化.武汉:华中工学院出版社,1984

[22]成长虹.中国农村工业化的若干理论问题.北京:中国经济出版社,1997

[23]雍红月,李松林.谈工业化概念及工业化阶段的划分标准.内蒙古统计,2002(2):36~38
[24]王岳平.中国工业结构调整与升级:理论、实证和政策.北京:中国计划出版社,2001
[25]李京文.21世纪中国经济大趋势.沈阳:辽宁人民出版社,1998
[26]江泽民.全面建设小康社会,开创中国特色社会主义事业新局面.选自中国共产党第十六次全国代表大会文件汇编.北京:人民出版社,2002
[27]侯爱萍,林美卿.解读"新型工业化道路".前沿,2003(8):56~58
[28]涂妍,陈文福.新型工业化内涵的理论分析.生产力研究,2003(4):217~218,224
[29]徐长生.信息化时代的工业化问题——兼论发展经济学的主题.经济学动态,2001(2):61~64
[30]曾国安.试论工业化的含义.当代经济研究,1998(3):21~25
[31]赵长春.国外新型工业化道路:芬兰成功步入信息化社会.http://www.cass.net.cn/webnew/file/200305286716.html

第二章

信息化在我国新型工业化进程中的作用与地位

第一节　信息化与工业化在经济发展史中的内在联系

工业化与信息化从来就不是孤立存在的，两者在量的积累与质的跃迁的统一上，都具有丰富的内涵，既依次递进又错落交叉。两者之间的联系从经济发展史中可见一斑。

一、从人的需要的满足程度看信息化与工业化的联系

刚从动物界分离出来的人，只能从最低层次的需要出发去进行生产。原始人的社会生产是针对最起码的生存需要，从两方面开始的：一是采集天然植物的根、茎、果实以充其饥；二是捕捉猎取自然界现成的野生动物以供其食（及衣）。前者被称为“采集经济”，后者被称为“狩猎经济”。为方便起见，这里统称为“采猎经济”。靠采集和狩猎，虽然可以勉强维持原始人的生存，但毕竟生存得十分艰难。可以说此时人类的生存极度缺乏保障。随着人的不断进化，满足其需要的能力也逐步提高。久而久之，人类逐渐摸索出了某些天然植物的生长规律，于是，由原来单纯被动地采集天然植物的根、茎、果实，发展为能够主动栽植培育某些可食植物（粮食）；相应地，在狩猎活动中，由于长期与一些动物打交道，便逐渐掌握了其生长和生活习性，能够将猎获的某些动物驯养起来，以提供较丰富的生活资料，或用作生产的工具及提供粪肥等。这样，以促进某些能满足人类生存需要的生物的生长和发育为其生产基本内容的“培育经济”，便逐步取代“采猎经济”，并日益发展壮大起来。

与采猎经济相比，培育经济虽然并未改变以天然植物和动物为人类基本生活资料的事实，但在满足人们需要的程度上，却发生了质的飞跃——从极度缺乏生存保障变为具备了最起码的生存保障。此后，随着人们吃、穿等最基本的物质生活需要的不断满足，一方面对物质生活的要求越来越高，另一方面又开始追求精神生活、社会生活等更高层次需求的满足。渐渐地，人类不仅能按照规律去培育自己所需的各种动植物，而且还掌握了对这些动植物进一步加工，以更好地满足其需要的

本领——“加工经济”得以形成，并逐步取代“培育经济”的统治地位；人类不仅能为了生活需要去进行各种培育和加工等物质生产活动，而且还逐步找到了使生产和生活进行得更好的新的途径——服务，久而久之，“服务经济”应运而生，并日益占据社会经济的统治地位……

由“采猎经济”过渡到“培育经济”以及“培育经济”自身的不断发展完善，就是农业化的过程，它解决的主要是生存需要的满足问题；由“培育经济”过渡到“加工经济”以及“加工经济”自身的不断发展完善，就是工业化的过程，它不仅意味着生存需要满足程度的不断提高，而且也意味着享受需要的满足有了一定程度的体现；由“加工经济”过渡到“服务经济”以及“服务经济”自身的不断发展完善，就是信息化的过程(在服务中，只有信息服务才是最高级、最有代表性的服务)，它体现的是，在生存需要和享受需要均得到较高程度满足的基础上，人类发展需要的满足也受到越来越高的重视。

二、从生产工具的发展看信息化与工业化的联系

人类为了满足生存和生活等需要而必须进行劳动，劳动离不开人的手和脑。同时，劳动又开发了人的手和脑，使其能够制造出日益先进的劳动工具。那么反过来，劳动工具对人本身又具有怎样的功能？不难看出，随着社会的不断发展和劳动工具的日益改进与创新，这种功能和作用也是由低到高、呈动态变化的。

第一阶段，以石斧、石镐等为代表的最简单、最原始的劳动工具，只具有简单辅助人手的功能。

第二阶段，以弓箭、铁锨、铁犁等为代表的古代手工劳动工具，能够延伸人手的功能。

第三阶段，以手推磨、手摇织机、有轮的车子、帆船等为代表的古代简单机械，能够拓展人手的功能。

第四阶段，以蒸汽机、发电机、电动机等为代表的大机器，能够部分地代替人手的功能。

第五阶段，以电子计算机、光计算机及生物计算机等为代表的信息技术，能够延伸、拓展及部分地代替人脑的功能。

由第一阶段向第二阶段的转化，是农业化的过程。其生产工具由最原始的简单工具过渡到古代的手工工具，由简单地辅助人手发展为能够延伸人手。由第二阶段向第三、第四阶段的转化，是工业化的过程。其生产工具由古代的手工工具过渡到古代的简单机械，再过渡到近代的大机器，不仅能延伸人手，而且还能拓展和部分地代替人手。由第四阶段向第五阶段的转化，就是信息化的过程。其生产工具由近代的大机器过渡为当代的信息技术，延伸、拓展和部分代替的，不仅仅是人手，更包括人脑。

三、从产业分工的演进看信息化与工业化的联系

可以说，原始农业经济的出现，意味着农业化的漫长过程已开始。第一次社会大分工的发生，则是这一漫长过程中的一次重大飞跃。这是因为，作为人类历史上第一次社会大分工的游牧业同农业的分离，它本身并不是一次"一般的分工"，而是发生在农业(指我们现在所说的"大农业"或"广义的农业"，下同)内部的一次"特殊的分工"。它意味着农业已经由原始状态发展为具有内部分工协作、比较成体系的一个大的产业，即我们现在所说的"第一次产业"。正是从这时开始，人类才真正进入"农业社会"。所谓农业社会，就是农业在国民经济当中居于统治地位的社会，也就是"培育经济"(或"农业经济")在国民经济各行业中居于统治地位的社会。它开始萌发于第一次社会大分工之前，而飞跃发展于第一次社会大分工之后。

比起农业化来，工业化的过程要复杂很多。工业化的萌发，是始于第二次社会大分工的，因为从农业中分离出来的手工业，本身就是工业的萌芽状态。如果说第一次社会大分工是发生在农业内部的一次"特殊的分工"，那么第二次社会大分工则是一次名副其实的"一般的分工"，它意味着在"第一次产业"的基础上又开始出现了"第二次产业"。但"第二次产业"开始出现，并不意味着工业社会的真正到来。所谓工业社会，是指工业在国民经济中居于统治地位的社会，也就是"加工经济"(或"工业经济")在国民经济各行业中居于统治地位的社会。工业社会的真正到来，是与"第二次产业"(工业)内部的一系列"特殊的分工"相伴随的——生产资料工业从生活资料工业中分离出来，机器大工业从一般手工业中分离出来，重化工业从轻纺工业中分离出来……只有在这时，"加工经济"(或"工业经济")才能做到在国民经济各行业中居于统治地位，真正意义上的工业社会才有可能到来。所以我们说，工业化萌发于第二次社会大分工，而飞跃发展于"第二次产业"(工业)内部的一系列"特殊的分工"之中。

信息化的过程则更为复杂。信息业的出现，并不是一次"一般的分工"，而是"第三次产业"内部的一次意义深远的"特殊的分工"。其实，服务作为一个产业，其最早的出现一直可以追溯到社会上出现不从事生产、只从事商品交换的商业(或商人)，这是服务业最早出现的一个行业——既为生产者的售卖服务，又为消费者的购买服务。当然，这只不过是一种较为低级的服务——单纯依靠人力的服务。随着生产和生活水平的不断提高，不仅服务的范围逐步扩大，而且服务的层次也在逐步提高。比如说，通讯和联络的载体(工具)，由人的两条腿，发展到有轮的车子，再发展到有线电、无线电。到了计算机出现和普及之后，服务业便发生了一次根本性的大飞跃——从范围上打破了地界以至国界，从程度上甚至可以代替人的大脑进行某些筹划和思考。也就是说，信息化即由工业社会发展为信息社会及信息社会自身不断完善的过程，是萌发于第三次社会大分工，而飞跃发展于"第三次产业"

(服务业)内部的一系列“特殊的分工”之中的。

综上所述,农业化、工业化和信息化之间,虽然总体上是依次递进的,但并非完全是“接力”式地严格依先后次序而展现于人类历史长河的。在相当长的历史时期中,三者是并列存在的,只不过呈错落状态而已。在早就存在的三次产业中,哪一次产业相对发展得快些,在很大程度上取决于各自特殊的分工的演化速度及幅度。可以说,每一次新的“特殊分工”的出现,都使该产业发生一次大的飞跃。

四、从资源状况看信息化与工业化的联系

从“采猎经济”到“培育经济”,作为生产之主要资源的,不外乎那些养育着动植物的土地、草原、森林等最基本的自然资源和存在于人身体内的劳动力。正可谓“劳动是财富之父,土地是财富之母”。由于当时人们对自然界的认识尚处于朦胧状态,虽然这些最基本的自然资源和劳动力资源客观地存在,但人们或是对其不了解,或是力量有限,致使其没有得到充分的利用。所以农业化所面临的,主要是以土地为代表的自然资源的开发问题。当然,也包括对矿产资源、各种新的动植物等自然资源的开发。这些资源开发得越多,对人们需要的满足程度也就越高。

从“培育经济”到“加工经济”,用于生产的主要资源状况发生了很大的变化。首先,在仍存在于该时期的“培育经济”当中,作为自然资源典型代表的土地,已经得到了较大程度的开发,剩下未开发的部分,其开发难度却越来越大。因此土地成了稀缺资源。其次,在早期阶段的“加工经济”(个体工业户、工场手工业)中,工匠的个人手艺成了最重要的生产资料,而当时这种资源同样是稀缺的。再次,人类发展到了近代,即到了“加工经济”最典型的阶段——机器大工业阶段,在原来只是开发利用最基本的天然物质资源的基础上,逐步懂得了利用能量资源,能够将能量资源与那些最基本的天然物质资源结合起来,使之形成工业社会新的生产力。也就是说,最重要的生产资源又演化成了一种新的形式——能量资源。而比起最基本的天然物质资源来,能量资源更是显得稀缺(因为受人的认识能力的限制,在相当长的时期内只能是开发利用那些不可再生的能源,如石油)。可见,在从“培育经济”到“加工经济”的工业化过程中,最重要的资源是稀缺的。于是,如何对稀缺的资源进行合理的配置,以最大限度地满足人们无限的需要,就成为该阶段生产的一个主要矛盾。

从“加工经济”到“服务经济”,其资源状况又发生了怎样的变化呢?首先,从存在于该时期的传统经济成分(“培育经济”和“加工经济”)看,一方面,由于原来的掠夺式开发和过量生产,致使各种自然资源遭到了毁灭性的破坏,从而现在面临的不仅仅只是一个“稀缺资源合理配置”的问题,而更重要的是将之视为人类(包括各个国家及子孙后代)的共同财富(这样一来,本来意义上的自然资源实际上已被看成“社会资源”)而合理地利用尤其是科学地保护的问题(实际上也体现了某种意义

上的“共享”);另一方面,随着现代科学技术的飞跃发展,人类由原来只能开发利用石油等不可再生的能量资源,逐步地认识并开发利用太阳能、风能等“取之不尽、用之不竭”的新的能量资源,从而可以缓解资源的“稀缺”。其次,从“服务经济”的低级阶段看,不管是商人也好,辅助生产部门也好,还是饭店等生活服务部门也好,其服务活动的人力与物力资源都体现出了一定的“共享性”(如一家商店的人力与物力资源同时被很多家生产企业所“共享”);而从“服务经济”的高级阶段看,服务活动以及各种生产活动越是发展,其社会化的程度就越是提高,从而对信息的需求就越显突出。于是,不仅现代人类正在向信息资源进军,即综合利用信息、能量和天然物质,而且信息逐渐成为了现代最重要的资源。信息资源本来就具有共享性的特点,而由于电子计算机、互联网等的出现和普及,更使现代的信息资源体现出高度的共享性。可见,从“加工经济”到“服务经济”,即信息化的过程中,围绕着资源的主要矛盾变成了以信息为代表的社会资源的如何共享的问题。

总之,从生产资源的状况看,农业化面对的主要是土地等天然物质资源开发的问题;工业化面对的主要是资本等稀缺资源配置的问题;而信息化面对的则主要是信息资源共享的问题。

五、从生产的组织形式和调节方式看信息化与工业化的联系

刚脱离动物界的原始人,其生产的社会组织是原始群。群与群之间是彼此孤立的。而生产的发展又要求人类比较持久的结合和各集团之间发生更密切的联系。于是通过婚姻形式来联系群与群之间的关系,便成为必要。随着生产力的发展和人类的进化,原始人由杂交过渡到血族群婚,出现了作为氏族制度萌芽的血缘家庭。而后又实行族外婚,从而导致氏族的形成。氏族作为以血缘关系结合起来的人类共同体,是原始社会的基本生产单位和组织细胞。同氏族的成员集体劳动,互相协作,实行生产资料及劳动产品的公有制。其生产活动的组织安排和产品的分配,由氏族的最高权力机关——“氏族议事会”(氏族所有成年人享有民主表决权的一种民主集会)讨论决定。几个实行族外婚的姻亲氏族组成部落。部落的最高权力机构是由氏族酋长和军事首领组成的“部落议事会”。出于生产和军事的需要,几个部落往往自然地团结起来,组成部落联盟;此后又逐渐地以地缘关系结成部族以至民族。当氏族组织瓦解、民族和国家出现后,生产的组织形式和调节方式也日益变得复杂起来。

从生产的基本单位和组织细胞来看,由“培育经济”中的氏族、公社和几乎完全独立的家庭,演变为“加工经济”的作坊、工场、工厂和公司,再演变为服务经济的社会公共场所、连锁店、社会中介机构和以网络联结起来的家庭。

从生产要素的结合形式看,由“培育经济”中劳动者运用自己的生产资料进行劳动,演变为“加工经济”中资本对劳动的雇佣,再演变为“服务经济”中劳动者在自

由的基础上联合劳动。

从生产的规模来看，由“培育经济”的小规模、小群体和分散化，演变为“加工经济”的大规模、大群体和集中化，再演变为“服务经济”的大小并重、规模适中和网络化。

从生产的运作程序看，由“培育经济”的独立劳动和简单协作，演变为“加工经济”的标准化、连续化、同步化，再演变为“服务经济”的多元化、灵活化、数字化。

从生产单位之间的关系看，由“培育经济”的独立生产，演变为“加工经济”的相互竞争，再演变为服务经济的相互合作。

从对生产的调节方式看，由“培育经济”的自由化（自然经济），演变为“加工经济”的市场化（市场经济），再演变为“服务经济”的有政府主动干预的市场化（混合经济）。

六、从交换的演变过程看信息化与工业化的联系

早在采猎经济时期，虽未形成固定的社会分工，但在集体中生活的原始人，其活动总具有多种形式（如有的采集，有的打猎，有的制造工具），每个成员为了满足自己的多种需要，就必须相互交换自己的所得。随着生产力的不断发展，渐渐地，出现了人类历史上最初的商品交换——以物易物的直接交换。这种最原始的物物交换起初完全是偶然发生的，即在部落内部的氏族公社之间，把一时消费不了偶尔剩余的物品拿去交换。

到了采猎经济时期的中级阶段，第一次社会大分工发生，游牧部落分离出来，开始了有超过自身消费的牲畜以及肉、乳等畜产品和以皮、毛为原料的编织物，这就使部落之间的交换逐渐成为制度。后来，通过各个部落首领进行的交换，逐渐地变为个人与个人的交换。随着交换范围的扩大，个人与个人之间的物物交换日益显现出其不便。于是，久而久之便产生了货币。也正是从这时开始，交换便深入到人们的经济生活，成为商品生产者之间必然的联系形式。

到了该时期的高级阶段，第二次社会大分工发生，这时“便出现了直接以交换为目的的生产，即商品生产，随之而来的是贸易，不仅有部落内部和部落边界的贸易，而且还有海外贸易”。

商品生产也好，贸易也好，其向广度和深度的发展，越来越离不开金融的发展。特别是到了资本主义大工业时期，银行逐渐变成了社会经济运行的中枢；交换的媒介也不再只限于货币，而是包括各式各样的银行票据、合同、抵押、担保、契约……一言以蔽之，银行信用成了交换的媒介和支撑。

现在，随着生产力的飞速发展，尤其是计算机的不断普及，交换的形式也越来越社会化了。网上购物、网上交易、电子商务……可以说，数字网络正在发展成为新的交换的媒介。

总之,农业化伴随的是由物物交换向以货币为媒介的交换的转化(即由实物经济向货币经济的转化);工业化伴随的是由以货币为媒介的交换向以银行信用为媒介的交换的转化(即由货币经济向信用经济的转化);信息化伴随的是由以银行信用为媒介的交换向以数字网络为媒介的交换的转化(即由信用经济向信息经济的转化)。

通过上述分析,大致可以得出如下结论:

(1)人类社会是呈阶段性发展的。工业化和信息化都是人类经济发展长河中的一个阶段。

(2)工业化与信息化表现为量的积累与质的跃迁的统一。经济发展的每一阶段都不是突发式地到来的,而是往往要经过漫长的量变才会发生质变。当然,若只单纯靠自然的演进,则发展会是极其缓慢的;而只有在一定的契机下经历若干次飞跃,下一阶段才能从根本上得以确立并不断完善。在人类经济发展的早期,就孕育了工业化以至信息化的因子,但能否和何时得以成长并成熟,却需要一定的环境和条件。

(3)工业化与信息化既依次递进又错落交叉。经济发展的各个阶段之间不是完全独立和相互分割的。一方面,各个阶段是按照由低到高的顺序逐步发展起来的,一个阶段的发展要以前一阶段的发展作为基础;另一方面,各个阶段之间,虽然总体上是依次递进的,但并非完全是"接力"式地严格依先后次序而展现于人类历史长河的。在相当长的历史时期,若干阶段是并列存在的,只不过呈错落状态而已。无疑,这为我们将工业化和信息化有机结合起来、实现"后来居上",提供了依据。

(4)工业化与信息化涉及经济运行和发展的各个主要方面。衡量工业化和信息化,不仅要考虑到各产业之间的比例(包括产值比例和就业比例)及产业内部的部门比例,而且还要考虑生产方式(生产工具的性质、生产要素的结合方式)、交换方式(交换媒介)、对生产和交换的调节方式等诸多因素。当然,要完成工业化和信息化的任务,同样也必须统筹兼顾,多方面协调配合,方能水到渠成。

第二节　信息化与工业化的互动

人们把工业化社会与信息化社会定义为两种性质不同的社会发展阶段。但不可否认的一点是:信息化衍生于工业化,是工业化社会后期向更高层次的飞跃。由质量互变定理可知,渐进的、微量的变化积累可以引致根本的、本质的变化。信息化社会是对工业化社会进程的一个标杆,而信息化本身与工业化是紧密联系的。总体上讲,在现代经济中工业化与信息化的关系是互动的(如图 2.1 所示):工业化是信息化的物质基础和主要载体,信息化是工业化的提升动力和推动"引擎",两者

相互融合，相互促进，共同发展。

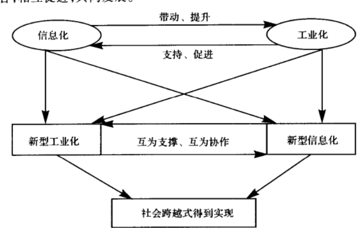


图 2.1 信息化与工业化的互动关系

资料来源：杨冰之，《深刻认识信息化带动工业化的科学涵义》，赛迪网专稿

一、信息化与工业化互动的定性分析

1. 工业化是信息化的资源基础和主要载体

信息化是在工业化充分发展的基础上产生的，是社会发展到一定阶段的表现。工业化对信息化的作用在于：

(1)工业化为信息化发展提供充分的资源基础。从信息化发展的历史过程来看，信息化是发达国家后工业化阶段的别称。欧美发达国家在强大的经济基础支撑下，率先进入信息化或知识经济时代；亚非拉发展中国家在向信息化迈进的过程中，仍需大力发展民族工业，积累充分的物质资源。

从工业化对信息化的基础作用来看，工业化的发展为信息基础设施的建设、信息技术的研究与开发、信息产业的发展提供了强有力的载体和后盾。信息化技术的基础研究、开发应用，要由工业化发展到一定程度所获得的资金积累来支持，没有赢利和资金积累的产业投资，就不会有持续发展的信息化技术。

从信息化的作用渠道来分析，先进的制造技术和发达制造业为信息技术和产业的发展提供条件。信息产品的生产制造，信息本身的产生、接收、传播等都需要各类先进的信息装备为载体，如半导体材料、光导纤维、计算机、网络等，生产这些产品本身就需要精密的设备(如精密光学机械)、先进的材料(如高纯水和高纯稀有气体)，以及相应的制造技术。离开先进发达的制造业，这些都无法完成，也就不能实现信息技术的应用和推广。

因此,高度发达的工业化是信息化发展的基础条件和必要保证。没有发达的工业化作基础,信息化就缺少相应的物质基础、产业依托和技术支撑,导致“产业空心化”现象的发生,而信息产品也将成为空中楼阁。

(2)工业化是信息化的主要载体。工业化对信息化的发展提出了应用需求,信息化则以工业化为载体,通过工业化为其所提供的广阔应用市场而不断深化和发展。

首先,在工业化后期从大批量生产向个性化定制发生转变后,市场需求逐渐呈现出多样化、个性化的发展趋势,产品创新的进程日益加快。企业为了获得竞争优势,必须在生产和制造过程中,有机地融合并有效地应用信息、自动化和现代管理等科学技术,力争优质、高效、低耗、清洁、快速、柔性地制造市场所需要的产品,保持对市场需求的高度适应性和灵活反应能力。概括起来说,快速变化的外部环境和市场环境需要快速、准确、高质的信息流和先进的信息处理技术以应对这种快速的变化,信息技术的应用日益增加,从而成为推动信息化发展的内在动力。

其次,随着工业化进程的发展,传统产业的信息化改造成为加快工业化进程的重要内容,信息化技术通过系统的优化和信息的传递,促进工业生产过程产生全新的变化,而信息技术通过对传统产业的改造,获得了巨大的应用市场和发展空间。适应需求变化的生产方式和对传统产业的改造,对发展信息技术产生了内在的推动力和客观需求,促进信息化进程不断深化和向前推进;而信息技术则通过在工业化进程中的应用得到进一步发展。

2. 信息化是工业化的提升动力和推动“引擎”

信息化在工业化的基础上产生和发展,同时,信息化因为其特有的升级和倍增效应,对工业化具有强大的带动作用。其主要表现在:

(1)信息化是工业化的提升动力。工业化用机器代替手工劳动,使资源配置重心从以农业为代表的初级产业部门向以制造加工为代表的工业部门和服务业部门转移,使传统产业结构比重下降,技术含量不断提高。

信息化的发展,一方面推动技术进步,帮助经济增长方式由粗放经营向集约经营转变,大大提高科技进步对经济增长的贡献率。许多发达国家科学技术对经济增长的贡献率已经达到60%～80%,而这一指标在中国尚不足20%,仍有广阔的发展空间。

另一方面,信息化进程也使经济增长发生质的飞跃。信息化的发展和信息技术的推广应用,通过对传统产业的改造,提高了产业整体技术水平,推动结构优化升级。同时,信息产业成为经济发展的支柱产业,信息经济的比重大大超过物质经济的比重,并占据整个经济的主导地位,因而使工业化的现代化水平得以大大提升。

(2)信息化是工业化的推动“引擎”。信息产业具有关联度高的特点,可以诱致“增长极”的出现。它的发展将带动一大批其他相关产业的迅速发展,产生网络化信息产业集群,使产业迂回得以不断延续。

信息产业的发展，刺激了各类信息设备和信息服务的需求。为了满足信息化的需要，工业本身也要不断地进行知识技术创新，以高技术为支撑，向更先进更有利于资源配置的产业结构演进，两者相互促进。因此，信息化的发展过程也是不断创造新的市场需求的过程，不仅为促进工业化提供充分的动力，而且大大提高工业化发展的质量和速度。

二、信息化与工业化互动的定量分析

信息化与工业化互动的定量关系研究是一个值得深入探讨的问题，国内外一些学者已经开始了这方面的研究，他们大多采用投入产出分析与相关分析等方法进行探讨。

黄永兴在度量我国各省、自治区和直辖市 2001 年信息化程度和工业化程度的基础上，通过计算两者的 Pearson 相关系数，得出了我国 2001 年信息化与工业化的相互关系，具体如下：

（1）选取以下 7 个指标作为工业化程度的评价指标。它们是：人均 GDP（用于反映人均收入水平），工业增加值占 GDP 的比例、第二产业增加值与第一产业增加值的比例（这两个指标用来反映产业结构变动情况），农业劳动力占全社会总劳动力的比例、第二产业从业人员与第一产业从业人员的比例（这两个指标用于反映就业结构的变动），重工业总产值占工业总产值的比例、轻工业产值与重工业产值的比例（这两个指标用来反映工业内部结构的变动）。

（2）选取以下 19 个指标作为信息化程度的评价指标。它们是：每百户拥有电视机台数、每百户拥有家用计算机数、每百户拥有移动电话数量、人均通信支出、三产占比、每百万人图书出版种数、每百万人杂志出版种数、每百万人报纸出版种数、录音制品出版种数、每平方公里书店个数、每平方公里公共图书馆个数、每百万人专利批准量、技术市场交易额、科技信息人员与全社会从业人员占比、每平方公里高校个数、每万人中大学生在校生数量、每平方公里旅行社个数、每个旅行社所组织的国际旅游人数、每百万人中具有大专以上文化程度的人数。

（3）基于主层次分析法进行降维，同时选用我国 31 个省、自治区和直辖市 2001 年的截面数据进行计算得到其信息化与工业化程度如表 2.1 所示。

（4）计算工业化程度与信息化程度的 Pearson 相关系数，结果如表 2.2 所示。

表 2.2 表明，工业化程度与信息化程度的 Pearson 相关系数为 0.84423，相应的 P 值为 0.0001，接近于 0；工业化程度与经济增长速度的 Pearson 相关系数为 0.54599，相应的 P 值为 0.0015；信息化程度与经济增长速度的 Pearson 相关系数为0.56662，相应的 P 值为 0.0009，接近于 0。可见，就各省、自治区和直辖市而言，其工业化程度、信息化程度、经济增长速度三者之间存在非常显著的正相关关系，且与工业化程度相比，信息化程度与经济增长速度之间的关系更为密切。

表 2.1 我国各省、自治区和直辖市的工业化、信息化程度的测量结果

地区	工业化	信息化
北京	1.863 151	5.963 581
天津	2.058 75	2.014 45
河北	0.166 584	-0.990 49
山西	-0.301 12	-1.083 85
内蒙古	0.620 38	-1.132 17
辽宁	0.245 628	0.012 925
吉林	-0.543 74	-0.879 94
黑龙江	0.224 518	-1.102 09
上海	4.050 477	6.588 908
江苏	0.737 499	0.109 867
浙江	1.444 29	0.611 747
安徽	-0.239 69	-1.117 92
福建	0.577 42	0.736 902
江西	-0.583 56	-1.197 45
山东	0.376 35	-0.515 85
河南	-0.313 1	-1.169 52
湖北	0.105 108	-0.582 79
湖南	-0.716 82	-0.347 89
广东	1.196 373	3.732 329
广西	-0.713 77	-0.836 56
海南	-0.058 62	-0.538 18
重庆	-0.592 79	0.290 015
四川	-0.348 87	-0.996 62
贵州	-1.128 71	-1.335 49
云南	-0.561 35	-0.681 89
西藏	-1.727 96	-0.347 08
陕西	-0.600 32	-0.749 69
甘肃	-0.972 57	-0.130 869
青海	-1.217 57	-1.155 92
宁夏	-0.996 56	-1.010 31
新疆	-0.808 67	-0.980 4

资料来源:黄永兴,《我国工业化与信息化关系的量化分析》,《安徽工业大学学报》,2003,20(3),p.238

表 2.2　工业化程度与信息化程度之间的相关系数

	工业化程度	信息化程度	经济增长速度
工业化程度	1.000 00 0.0	0.844 23 0.000 1	0.545 99 0.00 15
信息化程度	0.844 23 0.000 1	1.000 00 0.0	0.566 62 0.000 9
经济增长速度	0.545 99 0.00 15	0.566 62 0.000 9	1.000 00 0.0

资料来源：黄永兴，《我国工业化与信息化关系的量化分析》，《安徽工业大学学报》，2003，20(3)，p.239

左美云试图用灰色系统理论来计算信息产业与传统产业的灰色关联度，将信息产业分为信息工业和信息服务业，将传统产业分为农业、工业、服务业，并构筑如下模型：

信息产业＝[信息工业、信息服务业] i

传统产业＝[农业、工业、服务业] j

$$R_{ij}=\begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} & R_{13} \\ R_{21} & R_{22} & R_{23} \end{bmatrix}$$

其中 R_{ij} 为信息产业第 i 行业同传统产业中第 j 个产业的灰色关联度。

代入吉林省的相关数据，进行灰色关联度计算，得到如表 2.3 所示的结果。

表 2.3　信息产业与传统产业的灰色关联度表

	农业	工业	服务业
信息工业	0.610	0.745	0.805
信息服务业	0.623	0.680	0.836
信息产业	0.617	0.713	0.821

资料来源：左美云，《知识经济的支柱——信息产业》，中国人民大学出版社，1998，p.63

从表 2.3 可知，信息产业与传统产业的关联度都大于 0.6，可以说信息产业与传统产业的关系较为密切，并且信息产业与服务业关联度最高(为 0.821)，与工业关联度次之(为 0.713)，与农业关联度最小(为 0.617)，这个关联度顺序基本与我们的经验一致。

从上述工业化与信息化的相关关系可以看出，工业化与信息化是互为条件、相互融合、密不可分的。推进信息化必须要以一定的工业化为基础，否则就难以得到广泛应用和长足发展；工业化的发展必须要与信息化相结合，特别是在信息时代的条件下，工业化如果离开信息化，不仅难以得到快速发展，也不具备现代意义的水平。所以，发展信息化必须要以工业化为条件和基础；推动工业化则必须要依靠信息化的带动和改造。信息化与工业化的相互结合，不仅使工业化加快发展有了新的动力，也为信息化开拓了更为广阔的应用空间。只有通过不断增大两者之间的兼容、融合和渗透力度，才能促进工业化的快速发展，为实现现代化创造条件。

第三节　信息化在新型工业化中的核心地位

从我国国情出发，顺应世界经济科技发展趋势而提出来的新型工业化战略，具有丰富的内涵和鲜明的特征：科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥。这其中，信息化发挥着重要的作用(如表 2.4 所示)，它是新型工业化道路的关键，是新型现代化的一根重要支柱，也是当代中国现代化区别于传统现代化的新特征。诚如党的十六大报告所指出的“信息化是我国加快实现工业化和现代化的必然选择”。

表 2.4　新型工业化道路的特征与信息化对其影响

新型工业化道路的特征	受信息化的影响方面	行业举例(软件)	备注
科技含量高	产品信息化，知识化	知识最高端	
经济效益好	高附加值，竞争力强	赢利水平高	世界首富的诞生地
资源消耗低	物耗比较低，对资源依赖程度低	几乎不需要物质资源	
环境污染少	清洁生产，环保	没有任何污染	可持续发展道路
人力资源优势	增加就业，提高素质	全靠软件工程师开发	

资料来源：杨冰之，《深刻认识信息化带动工业化的科学涵义》(有改动)，赛迪网专稿

第一，信息化是提高科技含量的战略举措。经济增长的科技含量不仅决定着一国经济的国际竞争力，而且关系到国民经济发展的后劲。目前，发达国家科技进步对经济增长的贡献率都在 60% 以上，有的国家甚至超过 80%，而我国只有 40% 左右。我国大多数行业技术装备水平比发达国家落后 10 年左右，关键行业的差距更大。这表明我国经济增长中科技含量低的问题十分突出，已成为制约国民经济持续快速健康发展的瓶颈。综观世界经济发展史，任何一个国家提高经济增长科技含量的进程都与时代紧密相关，成功的范例都是吸收和应用先进技术的结果。以微电子、软件、计算机、通信和网络技术为代表的信息技术，是迄今为止发展最快、渗透性最强、应用最广泛的先进技术。信息化水平已经成为衡量各国的经济增长、科技含量和国际竞争力的主要标志。谁掌握了信息技术优势，在信息化进程中走在世界前列，谁就能有效地提高经济增长的科技含量，掌握国际经济竞争甚至政治斗争的主动权。

第二，信息化是提高经济效益的必然选择。改革开放以来，我国经济持续快速增长，经济总量已具相当规模。2002 年，国内生产总值超过 10 万亿元，居世界第六位，许多重要产品产量位居世界首位。但在生产、建设和流通等领域损失浪费严重，资金周转慢，高投入、低产出，经济效益低下的问题都很突出。发达国家信息化

的经验表明，信息技术对国民经济和社会发展的贡献不仅在于其本身作为一个产业部门对国民生产总值的贡献，而且在于它提供了一种有力的手段，能加快信息资源的开发利用，从而使国民经济和社会各个领域发展的速度、质量和效益得到普遍提高，使工业化的时间进程大大缩短，实现跨越发展。美国"信息高速公路"战略实施后，信息技术发展迅速，信息化带动工业化创造了美国 119 个月的持续经济增长，推动美国进入知识经济时代，极大地提升了美国产品的国际竞争能力。从微观层次看，推进信息化，用信息技术改造传统产品，能够整合产品功能，提高产品档次和附加值；推进信息化，用信息技术提升生产装备，改造制造工艺和生产流程，能够提高劳动效率、降低生产成本，最终达到提高经济效益的目的。

第三，信息化是降低资源消耗的迫切要求。材料、能源和信息，是现代社会赖以生存和发展的三大资源。其中，绝大多数的材料和能源都是不可再生资源，而信息资源不仅可以被重复利用，还可以在利用过程中通过采集、分类、加工和扩充而迅速增加。推进信息化的实质是，在国民经济和社会发展的各个领域广泛推广应用信息技术，开发利用信息资源，这能够在较大程度减少材料和能源消耗的基础上，促进经济较快增长，走出一条既有较高速度又有较好效益的国民经济发展路子。

第四，信息化是减少环境污染的重要措施。近年来，通过增加投入、完善政策、健全法制等措施，我国环境保护和生态建设取得显著成绩，环境污染加剧的趋势总体上得到控制。但是，环境污染问题仍然十分突出，部分地区生态环境恶化，城市空气污染普遍较重，全国大气污染排放总量处于较高水平。大力推进信息化，能够大幅度地提高工业生产技术、工艺和装备水平，减少经济增长对自然资源的消耗，实现清洁生产。特别是在冶金、有色金属、煤炭、电力、石油、化工、轻工、建材等行业推广应用信息技术，能有效地解决"结构性污染"问题，减少环境污染。此外，监测与防治大面积水土流失、土地荒漠化、草原沙化和重大气候灾害，以及发展环保产业，都离不开应用信息技术和信息化。

第五，信息化是充分发挥人力资源优势的治本之策。中国的国情是人口多，人力资源丰富，劳动力成本相对较低。要充分发挥我国人力资源丰富的优势，工业化过程必须是不断增加更多就业岗位，不断扩大更多就业领域的过程，而不能造成大量劳动者失业。信息技术的应用提高了传统产业的生产率和资本有机构成，造成了剩余劳动力的释出，因此，短期内失业率会有所上升。但是，从长期看，信息技术的应用将促进传统产业的发展，深化社会分工和带动相关产业发展，从而吸收新的就业。此外，信息产业本身的发展也将造就大量的工作岗位。技术的变革改变的只是社会就业结构，并没有减少就业岗位。从历史的眼光看，尽管有许多工作随着科学技术的进步衰落了、消失了，但人类就业无论从广度上还是深度上，都极大地发展了，劳动力总就业人数一直在不断地扩大。此外，为了适应因技术变革而带来

的就业结构的转化，社会劳动者将通过多种渠道学习以适应这种转化，最终劳动者的素质也将大大提高。因此，信息化的推进，不仅不会增加失业，还有利于提高劳动者的素质，从而有利于发挥我国人力资源优势。

总的来看，以信息化带动工业化，有助于推动和实现经济增长方式转变，提高工业经济效益。以信息化带动工业化，也将有利于实现可持续发展。可持续发展需要实现人、自然、社会和经济的协调发展。信息化是一种高附加值、高增长、高效率、低能耗、低污染的社会经济发展手段，以信息化带动工业化，可以更好地满足可持续发展的要求。甚至可以这样说，离开了信息化的工业化，只能是一种资源浪费、生产率低下、经济效益不高、缺乏竞争力的低层次的工业化。因此，新型工业化就是信息技术推动的工业化。

第四节　跨越式发展必须以信息化带动工业化

从世界范围来看，信息化是工业化国家经济和社会发展的新阶段，是其巨大的先发优势所在。而对于处于工业化中期阶段的我国而言，既是一次更为严峻的挑战，也是一次世纪性的机遇。面对迅速发展的世界信息化潮流，面临推进工业化和信息化的双重任务，我国要在不太长的时间内赶上或接近发达国家的水平，必须把发达国家近200年内完成的实现工业化进而进入信息化社会的过程，压缩到今后几十年内完成。基础起点与实现目标的时空差距，要求我国实行跨越式的现代化发展战略。信息化是当今时代现代化的突出标志。只有用信息化武装起来的自主和完整的工业体系，才能为信息化提供坚实的物质基础；只有以信息化为手段和工具的工业化才是现代意义的工业化。在经济全球化和信息化的时代，具有中国特色的跨越式发展之路，必然是以信息化带动工业化，信息化与工业化融为一体，互相促进，共同发展。

就我国现阶段的发展而言，以信息化带动工业化具有相互联系的三层含义：其一是推进信息化要以工业化为基础，其二是信息化将加快工业化进程，其三是加快工业化必须推进信息化。面向新世纪的经济发展，我们要继续加快工业化进程，同时，充分利用信息化带来的机遇，将大力推进国民经济和社会的信息化放在优先的位置，把信息化与工业化结合起来，走以信息化带动工业化实现跨越式发展的道路。

一、推进信息化要以工业化为基础

工业化是信息化的物质基础，是新经济发展的条件，没有工业化，信息化就失去了依托。离开了工业化的基础作用，信息化将成为无源之水。我国目前还有70%的人口生活在农村，农业劳动生产率十分低下。同时，与发达国家相比，我国

工业的技术水平明显偏低，技术装备依然相对落后。因此，继续完成工业化及城镇化，仍然是 21 世纪上半叶我国经济发展的主题。从整体上看，我国不可能从现在的工业化中期阶段，跳过工业化后期阶段和后工业化阶段，直接进入当今发达国家已经进入的信息化社会。我国工业化、城镇化和现代化的进程可以加速，但不可能逾越必经的阶段。抛弃工业化、孤立地实现信息化是不可能的，继续完成工业化仍是我国现代化进程中不可逾越的艰巨的历史性任务。因此，为了稳步地发展信息化、加快现代化，首先要以工业化为基础，否则就不可能实现真正的信息化和现代化。

二、信息化将加快工业化进程

强调工业化是信息化的基础，并非意味着信息化的开始必须以工业化的完成为前提。因为面对已经不是传统工业化的世界，我们只有在实现工业化的同时推进信息化，工业化与信息化同步进行，通过信息化的方式加速工业化步伐。信息化对于工业化的促进作用在于：

第一，信息化改变了传统的工业化实现方式。从技术进步的角度来看，传统的工业化是以机械代替手工劳动，主要是机械化、自动化、电气化。进入信息化时代，现代工业化又有了新的内容，这就是知识化、信息化和可持续发展。日益推进的信息化使工业化进程中更多地加入了信息化的成果和作用。无论是现代的农业、工业，还是服务业，都离不开信息技术的提升和改造。信息技术和产业已经成为各个产业竞争力的基本支撑。历史证明，成功的工业化都是吸收和应用当时最先进技术的结果。在人类社会已经进入信息时代的今天，我国所要实现的工业化已经不是传统意义上的工业化，而是由信息化所主导，与信息化相互融合、相互促进的工业化。因此，我国不能再走传统的工业化道路，不能重复别人已经走过的某些技术发展环节，先工业化，后信息化，而是必须将二者紧密地结合起来，以工业化培育和推动信息化，以信息化带动和促进工业化，缩短工业化时间，实现经济的跨越式发展。

第二，信息化为高起点推进工业化提供了可能。信息技术是当代最有渗透作用和增值功能的技术，在传统产业具有广泛的应用性。我国传统产业仍然占主导地位。信息技术的高度发展和广泛应用，为我国在较高起点上发展高新技术产业或是改造传统产业提供了可能，使我国可以越过发达国家工业化发展的一些技术阶段，从而缩短工业化的进程。同时，我国可以利用发达国家向外转移信息技术和生产能力的机遇，引进先进的信息技术与装备，跨过发达国家曾经走过的某些发展阶段，节约巨大的研究开发投资和宝贵的时间，加快推进信息化，在较短时间内赶上甚至超过发达国家。由于信息产业发展时间相对较短，我们可以在新起点上用全新的方式和更短的时间，利用信息产业的后发优势，实现信息技术和产业的跨越

式发展。例如，在信息技术领域内越过过渡性的技术，采用光纤代替铜缆，用内联网代替局域网等。直接地吸收和引进发达国家的先进技术，在新的起点上用更短的时间和更低的成本，实现与信息化相结合的现代工业化，这正是我国发挥后发优势，实现生产力跨越式发展的内涵。

三、加快工业化必须推进信息化

我国要完成工业化的艰巨任务，加速产业结构转换升级的过程，大力发展现代化工业，增强国际竞争力，必须以信息化为支撑，大力采用信息技术和装备，充分应用信息手段，促进产业技术水平的全面提高。同时，通过信息化带动经济结构调整，提高各种物质和能量资源的利用效率，促使我国经济增长方式从高投入、高消耗、低效益、低质量的粗放型增长转变为高速度、高效益、低投入、低消耗的集约型增长。信息技术广泛的渗透和关联带动作用，使信息化对产业发展和结构升级的作用不是平面的拉动（如汽车工业只是外在地对钢铁、石化等产业提出市场需求，刺激其发展），而是深入、立体和内在的提升，能够在其他产业的研发、生产、销售等所有环节发挥作用，提高技术水平，降低产品成本，增加产品附加值，实现产业升级。因此，加快工业化必须大力推进信息化，通过信息化提升工业化水平。离开了信息化的工业化，必然缺乏国际竞争力，也就不是现代化的工业化。

四、以信息化带动工业化的途径模式

着眼于信息化与工业化的互动关系，我们归纳提炼出信息化带动工业化的三大类途径模式：单步直接作用模式、两步直接作用模式以及三步间接作用模式。

1. 以信息化带动工业化的途径之一：单步直接作用模式

此模式意指信息产业的发展本身就涵盖于工业发展之内，它也是信息化带动工业化的最简单、最直接的模式。信息产业发展至今所涵盖的领域已经非常广泛，在国民经济中具有举足轻重的地位。尤其是信息产业中的电子信息产品制造业已经成为国民经济第一支柱产业，居于各工业门类之首，对工业增长的贡献作用非常明显。这一途径，实际也对应着信息产业化的过程。

信息产业发展对工业化具有直接带动作用，可以用图 2.2 简单表示。所谓“单步”，即图中的箭头，是指信息产业的发展本身就涵盖于工业化的进程之内。不失一般性，信息产业可以粗略分为信息相关制造业和信息相关服务业两大类，而这两类又分别隶属于第二产业制造业门类和第三产业服务业门类，参照工业化的概念定义，显见信息产业的发展对于工业化的直接带动作用。

2. 以信息化带动工业化的途径之二：两步直接作用模式

此模式是指信息产业的发展能够为工业企业提供大量成熟可用的信息技术，而这些技术在企业中的应用可以提高企业日常生产和经营活动的效率，从而提升

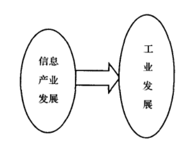


图 2.2 单步直接作用模式

企业的竞争力,以此为途径推动各工业门类的发展。可以说,信息技术对于传统产业的升级改造是这种作用模式的最典型表现。该模式基本和产业信息化相对应。

将信息技术应用于企业生产经营活动,以此推动其所属产业的发展,是信息化促进工业化的最主要模式。该种模式体现了在信息经济条件下,信息产业对其他产业,尤其是传统产业的支持和带动作用(如图 2.3 所示)。

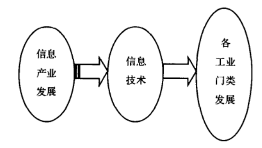


图 2.3 两步直接作用模式

“两步直接作用模式”中第一步是指信息产业的蓬勃发展为企业提供大量先进信息技术,包括硬件设备、软件系统及其相关知识,成为其他产业信息化应用的物质和技术基础。第二步是指各企业根据自身条件,在该基础上构建适合企业自身的信息技术应用平台,以此为手段提升研发、生产、营销等生产和经营活动的效率。最终各企业生产效率和经营效率的提高,必然导致相应产业整体效率的提升,宏观上也就体现为信息化对该产业的推动作用。由第二步的分析,也不难得出这样的结论:企业信息化是产业信息化的核心单元,整个产业的信息化必然是通过一个个单独的企业信息化过程来实现的。当然,也应该看到企业信息化与产业信息化的区别之处,换言之,产业信息化是由企业信息化构成的,但并不是企业信息化的简单加总,还应包括产业内外、企业之间的信息化以及相关公共信息应用平台的建立,例如中国化工网、化纤网等网站和系统就属于产业信息化乃至于更高层面的内

容。

图2.3除了描述了信息产业如何通过两个步骤推动工业发展外，还指出了工业发展对于信息产业发展具有回馈促进作用，从而有利于形成一个良性互动的正反馈系统。

本途径模式的关键在于第二步，即信息技术如何提升工业企业的生产和经营效率，其主体是企业信息化的内容，重点在于利用信息技术改造传统产业。我们将在相应的章节展开阐述。

案例2.1　浙江华瑞"三位一体"打造行业电子商务

浙江华瑞是一家集信息咨询、软件开发、电子商务等多项服务于一体的高新技术企业。公司立足于高新技术，根植于传统产业，为纺织行业的信息化提供全方位服务，目前已经形成信息、软件、物流三大主营业务。2001年，公司被浙江省经贸委命名为"全省首批重点扶持25家电子示范企业"，省信息产业厅和省经贸委也联合将公司列为"浙江省十家企业信息化服务示范企业"。旗下的"中国化纤网(http://www.ccf.com.cn/)"、"中国纺织机械网(http://www.cttm.net/)"和"中国棉纺织信息网(http://www.tteb.com/)"三网合一、信息联动，全面、及时、准确、权威，几乎涵盖了纺织行业的所有领域。公司自主研发的华瑞ERP、协同商务系统等系列化软件产品，应用最新管理思想和软件开发技术，专业、独到、贴近企业流程；占地5万平方米的华东地区纺织业最大物流配送中心实行全电脑化管理，全天候24小时为天津石化、珠海裕华、四川五粮液、济南化纤等大公司提供仓储、配送、代理等服务。

当电子商务还是一个被热炒的概念时，浙江华瑞信息技术有限公司创办的中国化纤信息网，却已经在默默地努力，在化纤行业中建立起了一个较为完整的电子商务体系。山东莒信涤纶有限公司与福建的厂家达成交易意向，完成了全年约一半的产量销售，成交额达亿元；珠海裕华公司达成了数笔交易，其中最大交易量达10000吨，交易额达8000万元；中纤公司达成8000吨瓶用基础切片交易，交易额逾6000多万元……这每一单交易都是通过化纤信息网实现的。

因为在信息服务和专业咨询领域的优势，华瑞的这个网站一直有着"化纤第一网"的美誉。其内容已经涵盖从石化原料到服装面料的七大类化纤、天然纤维及纱线等行业，拥有包括如仪征化纤、杜邦、美孚石油、BASF、BP AMOCO、伊藤忠、台湾中美合、台湾人纤协会、日本化纤协会等遍及世界各地的各类客户6000余家。强大的"神经网络"提供了客户所需的强大的"信息流"，同时也触摸到了客户群之间的强大的需求和供给。但想在网络上完成企业之间的商务交易，仅有信息流还是远远不够的。

于是华瑞依托自己的技术开发力量，为企业间顺利展开电子商务打造了另外三块物质基石。

第一块基石：企业信息化产品。

企业内部信息化无疑是电子商务的基础，而纺织化纤行业的企业大多是传统企业。企业内部的信息化都刚刚起步，甚至有些还未曾涉足。华瑞将企业内部信息化作为实施电子商务的突破口，先后成功开发了拥有自主知识产权的成品条形码系统、包装线数据采集系统、企业管理信息系统、企业ERP系统、办公自动化OA系统等系列化信息技术产品。这些产品被河南新乡、吴江新生、绍兴展望、浙江大普、苏州华泰、南方集团等多家企业采用，为这些企业展开电子商务打下了基础。

第二块基石：大型物流配送中心。

网上的信息流与现实的物流结合才能完成完整交易。华瑞建立了华东地区至全国最大的纺织和化纤物流配送中心。这个现代化的物流控制中心，地处轻纺和化纤行业比较发达的杭州市萧山区，面积达5万平方米，实行全电脑化网络管理，内设先进的防盗监控系统、电动横吊车和专用集装箱车泊位码头，为客户的货物提供了集散地。以配送中心为依托，浙江华瑞已与国内知名的石化、聚酯和化纤企业建立了长期合作关系，客户遍布全国各地。2001年，浙江华瑞的贸易配送额达18亿元人民币。

第三块基石：行业电子商务综合服务平台。

在线洽谈交易体系最初的化纤网只是一个信息的集散地，但要进行一对一的商务活动，从询价、还价、合同的签订到最后成交是一个复杂的过程，这个过程若要在网上完成，就需有一个虚拟的综合服务的场所。华瑞在化纤信息网的基础上开发了中国化纤行业电子商务综合服务平台，形成了网络化的交易模型和信息交换标准。该平台还和工行等的支付结算系统进行了联接，为企业之间的交易提供完整的结算体系。

信息流、物流、资金流的融合，推进了化纤网客户之间的在线交易。华瑞通过利用信息技术帮助传统产业进行整合的过程中，成就了电子商务的发展，也为自己找到了网络和现实生产力的结合点。

3.以信息化带动工业化的途径之三：三步间接作用模式

与前述两种模式不同，本模式是指信息产业发展提供各类信息技术，这些信息技术不是直接应用于工业生产领域，而是通过在其他领域的广泛应用促进各类资源和环境要素的提升，从而间接推动工业化发展。这类模式的概念比较宽泛，对应于社会(生活)信息化和部分产业信息化的内容(如服务业信息化)，其共性特征在于信息技术并不直接作用于工业化本身，而是采取一种间接的作用方式。

三步间接作用模式如图2.4所示。第一步，信息产业的快速发展提供了大量

先进成熟的信息技术。第二步，与“两步直接作用模式”不同，信息技术不是直接应用于工业企业的生产和经营活动，而是更加广泛地应用于社会生活的各个领域，从经济、政治、文化等多方面促进社会的进步。第三步，由于社会的进步，产业结构持续优化，人员素质不断提高，文化制度环境日益改善，为工业企业的发展提供了一个良好的社会背景和资源储备，因而也在更加深远的层面促进了工业化的持续稳定发展。反过来，工业化的进步必然会对信息产业的发展乃至全社会的进步有回馈作用，提供一个新的物质基础。

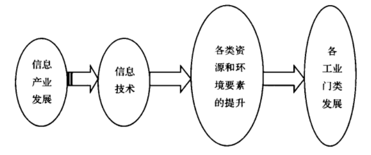


图 2.4　三步间接作用模式

以信息化带动工业化是我国现代化发展的重大任务和机遇。要将这种可能性变成现实，必须积极地创造条件。这主要包括：

第一，在引进国外先进技术的同时加强自主创新。只有提高信息产业的技术水平和自主创新能力，才能为信息化对工业化的带动作用提供坚实基础。而引进技术、消化吸收并进而自主创新，是实现赶超发达国家的关键，也是实现迅速提高信息化水平的重要一环。国家要集中精力抓好关系信息化总体技术水平和竞争能力的技术，特别是重点产业、重大项目的技术引进和自主创新。制定鼓励消化、吸收和创新的政策。对于承担重大消化吸收和国产化工作的企事业单位，政府要从资金、税收政策等方面给予支持。以大型企业为依托，组建生产科研联合、专业化配套的体系，促进信息化主导技术、关键技术的引进和创新，并将这些技术向传统产业扩散。

第二，促进传统产业积极采用先进信息技术。要确立企业技术创新主体地位，通过深化企业制度改革，建立规范的公司法人治理结构，形成激励和约束机制，使企业成为积极采用先进信息技术的主体，推动企业为提高竞争力而广泛采用信息化技术。加强企业信息化建设，提高企业信息化装备水平，提高信息化运用能力。同时，对传统产业改造过程中企业所形成的专利技术和知识产权加以严格保护，引导企业成为技术应用创新的主体。政府要提供鼓励企业积极利用和开发先进技术的优惠政策，如对企业利用以信息化技术为主的高新技术改造传统产业的投资实

行减税或对相应的贷款实行财政贴息，鼓励企业进行技术创新和技术开发，加快我国传统工业的改造和升级，提升企业的技术水平。

第三，推动电子商务健康发展。以积极务实的态度，在制定总体规划的基础上，加快重要行业如商业、流通业的试点工作，重点先行，取得经验。改善网络经济发展的制度环境。包括：良好的法律环境，研究制定与因特网及电子商务发展相关的法规；良好的信用环境，尽快在国内重点城市建立企业、各类机构、家庭和个人信用记录，逐渐形成社会化信用体系；良好的物流环境，发展中介服务市场，创造电子商务发展的相关条件，等等。

第四，积极发展信息服务业。信息服务业是实现信息资源充分开发利用的关键环节，是信息化带动工业化的重要基础。要加大对信息服务业的支持力度，重点支持大型公益性数据库和电子信息服务网络的建设，并制定政策，引导社会资金积极投放商用数据库和电子服务网络的建设。加强信息资源的管理和应用。建立政府各部门之间的信息共享机制，并在保证安全的情况下实现政府信息公开利用。广泛开展国际信息资源的开发与利用，利用国际信息资源为国内服务。

第五，加速信息化人才的培养。提高全民的信息化意识和技能，对在职人员进行持续的信息化教育和技术培训，培养既懂技术、又懂经营管理的复合型人才，为信息化带动工业化提供人才保证。要努力创造有利于人才交流和引得进、留得住人才的良好环境，改变对信息化人才的传统管理办法，通过股权激励、科技成果入股等方法，激发科技人才的积极性，加快信息技术的发展和推广应用。

案例 2.2　韩国的信息化建设

韩国作为新兴工业化国家，就其工业化进程和技术进步而言，世界上很少有其他国家能够跟它的经济飞速增长相媲美。实际上，韩国的工业化进程不能离开其信息化建设，而工业化又为信息化提供了坚实的物质基础。经过几十年的发展，韩国已全面跨入了信息化时代，可以说，当前韩国信息化水平甚至超越了经济现状，成为推动经济发展的动力源。韩国这种追赶式的信息化发展成功经验值得我们借鉴，以下从韩国信息产业发展、信息基础设施建设、传统产业信息化等角度概述韩国的信息化建设之路。

韩国的信息产业发展概况。尽管韩国全面的信息化建设起步于 20 世纪 90 年代初，但实际上，韩国政府早在 20 世纪 60 年代末就有意识地扶持本国电子工业的发展，1969 年，政府颁布了《电子工业扶持法》，批准了一项颇具雄心的《电子工业长期扶持计划》。政府建立了电子工业扶持基金，为提高生产的规模经济水平提供优惠政策，并拨款用于发展和改善公共支持系统，以实现标准化和进行研究与开发活动。到 70 年代中期，韩国政府又意识到半导体工业对经济发展的作用。1975

年，韩国政府制定了扶持半导体工业的六年计划，同时为了开发半导体工业所需的高级技术人才，韩国政府还建立了高级科学技术研究院(KAIST)，并在1976年建立了一所政府的研究与开发研究所——韩国电子技术研究所(KIET)，在其中设立了研究与开发机构和超大规模集成电路生产工艺流水线。到90年代，韩国已经成为继日本和美国之后的世界第三大半导体生产国。自20世纪90年代以来，韩国的IT产业始终保持高速增长，尽管近几年世界IT产业增长速度放缓，但韩国IT产业年增长率仍保持在15%以上。2000年，韩国信息通信产业总产值约为1108亿美元，占国内生产总值的11.8%，信息产业已经成为支撑韩国经济发展的重要支柱。

韩国的信息基础环境建设。韩国早在十几年前就着手实施了信息高速公路等基础设施建设，形成了覆盖全国的国家骨干高速网，为信息化建设搭建了扎实的平台。为了消除地区之间的信息化程度差距，韩国政府在2001年制定了关于缩小信息差距的法律，提出了为期五年的“缩小信息差距综合计划”，从而为信息化普及程度的进一步提高奠定了基础。

从信息化带动工业化角度看，韩国在信息化建设过程中不单纯为信息化而信息化，而是将信息化促进工业化、信息化改造传统产业有机地结合起来，他们积极引导企业积极推行信息化技术改造传统产业、传统产品，提高经济综合竞争力。例如，韩国在钢铁、造船等行业都建立了电子商务系统，并进一步通过“电子商务支持中心”促进中小企业信息化。

从韩国信息化建设历程看，政府主导作用非常明显。在推进信息化建设过程中，政府发挥着很重要的调控作用。韩国的信息化能有今天这种程度，得益于政府的重视和扎实地推进各项计划。例如，早在1996年，韩国政府就制定了“促进信息化基本计划”，2000年，韩国政府又确立了IT人才培养、软件产品开发、数字化管理方式、先进IT基础设施建设和法律法规完善等五个重点投资方向和20个重点建设项目。韩国政府的这些政策和规划都极大地推动了韩国的信息化建设。

本章小结

1.工业化和信息化都是人类经济发展长河中的一个阶段；工业化与信息化表现为量的积累与质的跃迁的统一；工业化与信息化既依次递进又错落交叉；工业化与信息化涉及经济运行和发展的各个主要方面。

2.在现代经济中工业化与信息化的关系是：工业化是信息化的物质基础和主要载体，信息化是工业化的提升动力和推动“引擎”，两者相互融合，相互促进，共同发展。

3.信息化在新型工业化中发挥着重要的作用，是走新型工业化道路的关键：

(1)信息化是提高科技含量的战略举措;(2)信息化是提高经济效益的必然选择;(3)信息化是降低资源消耗的迫切要求;(4)信息化是减少环境污染的重要措施;(5)信息化是充分发挥人力资源优势的治本之策。因此,新型工业化就是信息技术推动的工业化。

4.对于我国现阶段的发展而言,以信息化带动工业化具有相互联系的三层含义:其一,推进信息化要以工业化为基础;其二,信息化可以加快工业化进程;其三,加快工业化必须推进信息化。

5.基于信息化的内容包括信息产业化、产业信息化、社会信息化三大方面,同时着眼于信息化与工业化的互动关系,可以归纳提炼出信息化带动工业化的三大类途径模式,分别为单步直接作用模式、两步直接作用模式以及三步间接作用模式。以信息化带动工业化是我国现代化发展的重大任务和机遇。要将这种可能性变成现实,必须积极地创造条件。这主要包括:(1)在引进国外先进技术的同时加强自主创新;(2)促进传统产业积极采用先进信息技术;(3)推动电子商务健康发展;(4)积极发展信息服务业;(5)加速信息化人才的培养。

参考文献

[1]李继文.工业化与信息化在经济发展史中的内在逻辑.经济学家,2001(1):45~51

[2]王亚平.以信息化带动工业化实现跨越式发展的思考.经济要参,2001(46):15~23

[3]杨冰之.深刻认识信息化带动工业化的科学涵义.赛迪网专稿.http://industry.ccidnet.co-m/pub/disp/Article? columnID=35&articleID=50802&pageNO=1

[4]黄永兴.我国工业化与信息化关系的量化分析.安徽工业大学学报,2003,20(3):236~239

[5]左美云.知识经济的支柱——信息产业.北京:中国人民大学出版社,1998

第三章

信息化带动工业化的机制

第一节 信息化带动工业化的机理分析

从产业和企业层次来说，信息化带动工业化的实质就是借助信息技术改造提升传统产业，从而提高传统产业与企业的竞争力。因此，我们将从信息化改造传统产业和信息化推动传统产业升级两个方面阐述信息化带动工业化的机理。

一、信息化改造传统产业的机理

长期以来，人们对信息化改造传统产业存在着一种片面的理解，即仅仅认为是用信息技术来改造传统产业，或在传统产业中运用信息技术。如果说这种认识在信息化发展的初始阶段尚有一些存在的理由的话，而在以互联网为基础的信息化发展阶段则是完全错误的。它对于现代信息化改造传统产业有很大的负面影响，使我们难以找到正确的思路、方法和制定出正确的政策、措施。因此，我们必须对其基本内涵做出准确的界定，从而消除这种思想认识上的偏差。

事实上，信息化对传统产业的改造，不仅仅是技术性或技术层面的改造，还是经济性、社会性、体制性的全面改造，这是由信息化的本质属性所决定的。因为Internet并非只是一种技术，更是一种经济、一种社会形态。互联网提供了新的信息系统、新的市场、新的交流方式和新的流通方式，从而为人类提供了社会与经济发展新的途径与技术范式。网络经济是虚拟与现实的结合，因此，网络经济发展的背后是相关产业的高度融合、传统产业的改头换面、经济组织的结构变动、资本市场的快速发育、资本的高度自由流动以及体制的深层次调整。从产业角度看，网络经济是传统产业和新兴产业中存量的流动、盘活与增量的切分。为此，信息化对传统产业的改造，除了信息技术的运用与扩散外，更主要表现在以下几方面：

第一，对传统产业生产方式的改造。信息技术革命带来的“收获递增”(生产率的提高)，不仅发生在以往的供给方(生产)，也发生在需求方(消费和市场)。以互联网为基础的信息化发展，特别是电子商务将使企业和消费者之间建立起远比过去密切的新型关系，造成了消费者地位的明显提高，并使消费需求信息迅捷地传达

给生产者。因此，消费者不仅真正成为"上帝"，而且日益成为产品设计和创造的伙伴。在网络时代，只有那些让顾客觉得自己能做主的企业，才会有服务顾客、完成交易的机会。这就要求生产方式由大批量、规格化的典型工业化生产向顾客需求引导型生产转变，即站在顾客立场审视企业所提供的产品或服务，并致力于建立全员协助顾客成功的共识，寻求顾客与企业互动时的新鲜感、方便性、速度、价格及服务。与此同时，网络把生产组织者同资源市场联系在一起，使生产组织者得以实现技术、资本、自然资源和劳动效率的最佳配置。

第二，对传统产业竞争方式的改造。前所未有的数字和网络技术的大爆炸式发展，带来了技术的快速更替、产业环境的迅速变化和全新的市场机会。在这种无法预知、迅速变化的环境中，企业之间的竞争性质将发生重大变化，由过去提高产品质量、降低成本等转向主要在于寻找和创造"正确的"产品（或服务）、市场和商业模式的竞争。网络进入市场的运营体系也将大大改善供求关系的信息不对称性，从而改变死板的价格系统，使市场价格因可以及时获得调整而更加准确地反映供需状况。这就将引起商业模式的迅速变化。同时，互联网正在改变企业确定其竞争范围的方式。从传统意义上说，企业必须在一个特定行业内进行竞争，而且往往是利用地理的空间及距离来创造竞争优势的，但是互联网使不同市场的界限变得模糊，电子商务使人们能货比无数家。因此，企业必须重新评估自己的竞争优势，尽快转换由地域而形成的优势，开发新的核心竞争优势。

第三，对传统产业部门关系的改造。数字技术的采用，改变了获得信息的时间和空间及其成本，不仅使原本各自独立的产品发生整合，而且侵蚀了曾经分隔不同行业的障碍，促进了产业融合，即"为了适应产业增长而发生的产业边界的收缩或消失"。例如，电子商务的一个关键特征就是把各产业的企业连接在一起，从而提高整个系统范围的效率。这种传统产业部门之间关系的改变，势必导致竞争加剧和创新增加，从而提高经济的整体效率。

第四，对传统产业组织结构的改造。在相对稳定的市场上竞争时，传统企业经常会制定出层级分明、制度严格的组织体系。这种组织结构有助于在现有的产业和技术环境下，提高企业的运转效率，但却不适用于探索新产品，开拓新市场和新的商业模式。现代信息化的运用将改变企业内工作的组织方式和信息传递方式，产生出知识扩散及人们在工作场所中互相合作的新渠道，工作中也需要更强的灵活性和适应性，从而要求对企业的生产、服务管理流程进行再造，由阶层型变为水平型的开放式结构，迅速建立变革的管理程序和适应电子商务所需的内部管理机制。

第五，对传统产业时间作用的改造。时间是衡量经济状况的一个重要因素。工业化时代的大规模生产，是以最低成本进行生产的最快方式。而电子商务通过加速生产循环，允许公司紧密合作，使消费者做买卖而降低了时间的重要性。由于

时间的作用变化了，商业活动和社会活动的结构也变化了，所以在经济运行中企业成败的关键不在于拥有多大规模的实物资本(包括货币资本)，而在于速度效益。

第六，对传统产业战略管理的改造。随着现代信息化的发展，竞争将在高度不确定和复杂的环境下展开。在这种环境中，传统的战略管理及其理念失去了往日的魅力，需要一种更加进取的方法来开创未来，发现并抓住每一个新的商业机会。同时，也要求企业主动提供更多的客观信息，特别是在网络上营销，其产品信息必须客观、中立，避免过度宣传和包装，这就需要管理者在企业文化里导入“务实”的价值观，力求表里如一，名副其实，使组织成员在产品生产、行销过程中建立顾客对企业的信任和信心。

总之，信息化对传统产业的改造实际上就是主流经济网络化的问题，其核心是改变传统经济的商业模式，推动业务流程和生产要素重组，进而推动传统经济的转型。这是一种全面性的改造，是实现体制内与体制外存量、增量资源的盘活、对接、融合。

二、信息化推动传统产业升级的机理

1.产业升级的内涵

传统产业升级是指第一、第二、第三次产业依次转移，不断提高产品附加值比例的过程。这一定义包含了下列内容：第一，产业升级是一个历史性现象，描述了产业依次出现、扩张、消亡的过程。第二，产业升级与经济增长同步。产业结构变动的总趋势是高附加值产业增长，低附加值产业比例下降，它引起国民收入增长转化为要素收入增长和购买力的增长，并引起市场扩张和需求层次的上升，再吸收掉由升级的产业所生产出来的产品。第三，产业升级必然会带来相应的要素转移。退出产业的要素流入到新兴的产业之中，形成要素的转移。

产业升级的两个重要表现是产业整体附加值的提高及产业竞争力的增强。整体附加值的提高是指传统产业技术层次的提升，传统产业向知识密集和技术密集型转移，产品的知识含量和技术含量增加。产业竞争力主要是指产业的比较优势，而在现实中，产业竞争力取决于产品的市场绝对竞争优势，即质量、成本、价格等一般市场比较因素。产业升级的过程实质上是产业创新与产业替代的过程，产业创新是产业升级的主要方面，它主要包括产业内的技术创新、管理创新以及产业组织创新。产业创新是实现产业升级的主要模式，因为没有产业创新就不可能满足那些更细致、更高层次的需求，也不可能对传统产业进行替代，使产业重心向高附加值方向提升。

2.信息化推动传统产业升级的途径

信息化主要通过推动产业结构高度化、提高产业劳动率、转变生产方式、实现产业重组以及转移生产要素等推动了传统产业升级(如图 3.1 所示)。

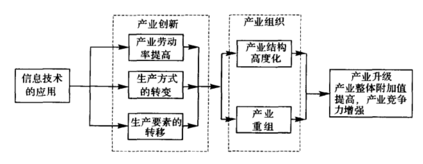


图 3.1　信息化推动传统产业升级的机理

第一,信息化推动产业结构的高度化。产业结构的高度化是指产业结构随着需求结构的变化而向更高一级演进的过程,实际上是指产业结构的知识集约化和经济服务化,使得产业具有更高的附加值。产业结构的高度化主要体现在产业的高加工度化、高附加值化、技术集约化以及工业结构软性化等。信息技术凭借着超越传统技术的优势,极大地影响着产业结构的演进程度和经济的发展水平。信息技术在农业、工业、服务业等各项领域的普遍运用,使这些传统产业得以改造与优化,促进了整个国民经济产业结构的合理化与高度化。此外,通过有效开发和利用信息资源,提高了传统产业产品中的知识含量。知识含量高的行业在产业结构中比重越来越大,而知识含量低的行业在产业结构中的比重越来越小,进而促进产业结构的高度化。可见,信息化是产业结构高度化的重要标志,是带动度极高的现代经济增长源。

第二,运用信息技术提高传统产业的劳动生产率。实现产业升级的两个重要途径是产业劳动生产率的提高和产业结构的优化。信息技术的运用可以极大地提高传统产业的劳动生产率。据统计,由于计算机应用于工业自动化领域,使汽车、金属加工、纺织等行业节约劳动力 30%～40%,最多可达 85%。在农业领域,美国用信息技术建立的农业灌溉自动决策系统投入运行后,充分开发利用了原有的水利资源,投资与收益比为 1:250。又如在我国工业领域,机械、电子、航空、航天、造船及轻纺等部门的大中型企业已普遍使用计算机辅助设计,使工效提高了 3～5 倍,产品设计一次成功率达 90%以上。

第三,信息化推动传统产业生产方式的转变。信息技术革命带来的“收益递增”(生产率的提高),不仅发生在以往的供给方(生产),也发生在需求方(消费和市场)。以互联网为基础的信息化发展,特别是电子商务将使企业和消费者之间建立起比过去更为密切的新型关系,使消费者的地位明显提高,消费需求信息迅捷地传达给生产者。工业经济时代大规模制造的生产方式已不能适应信息社会的市场需求,而信息技术的发展又为大批量定制、柔性制造等生产方式的运用提供了技术保

证。因此，信息化使得生产方式由大批量、规格化的典型工业化生产向顾客需求引导型生产转变，强调生产方式的敏捷性和柔性。

第四，信息化推动传统产业的产业重组。信息技术的运用，改变了获得信息的时间和空间及其成本，不仅使原本各自独立的产品发生整合，而且打破了产业之间的壁垒，促进了产业的融合。信息技术推动传统产业的产业重组主要体现在以下三个方面：一是利用产业之间密切联系的需求，结合信息技术，能够产生一些新兴的产业。例如商业企业、运输企业、仓储企业等传统流通部门，通过信息技术重组，产生了现代物流业。二是传统产业与信息产业相互渗透，推动传统产业重组。例如美国在线兼并时代华纳，对互联网、媒体及娱乐界产生了影响深远的冲击。三是信息技术加速了传统产业内部的资源整合，从而调整了产业组织结构。信息技术的运用既可以加速产业内部的专业化分工，从而避免重复建设，又可以通过资源的集中，提高产业集中度，形成规模经济。

第五，信息化推动生产要素的转移，加速了传统产业从粗放型增长向集约型增长的转变。根据传统的经济学理论，推动经济增长的主要要素是资本和劳动力，然而，信息革命以后，知识和信息对经济发展的作用日益突出，已经成为推动经济发展的关键因素。其具体表现在：(1)知识和信息在生产力中的作用已从非独立因素变为独立因素，并由潜在的生产力变成了现实生产力；(2)知识的生产、传播、使用已大为改观，使知识对社会和经济的作用日益强化；(3)出现了知识密集型、信息密集型产业。过去，传统产业增长过分依赖于资本和劳动力的扩张，由于资本和劳动力规模报酬递减的特性，从而引发了增长极限的问题。知识和信息的共享性和倍增性不但解决了经济增长极限问题，而且这种主要生产要素的转移，彻底改变了传统产业的增长模式，使其从依赖量的扩张转变为依赖质的扩张，从而实现了从粗放型增长向集约型增长的转变。

3. 信息化推动传统产业升级的层次

运用信息技术实现产业创新是信息化推动传统产业升级的主要模式，根据信息技术在传统产业运用范围的广度和深度，可以把信息化大致分为产品信息化、企业信息化和产业信息化三个层次，信息化推动传统产业升级实际上是从产品信息化、企业信息化到产业信息化的一系列的升级过程，如图 3.2 所示。

(1)通过产品信息化，实现产品层次的升级。产品层次升级的主要表现是产品附加值的增加和产品结构的高度化。产品信息化主要含两层意思：一是产品所含各类信息比重日益增大、物质比重日益降低，产品日益由物质产品的特征向信息产品的特征迈进；二是越来越多的产品中嵌入了智能化元器件，使产品具有越来越强的信息处理功能。由此可见，通过信息技术在产品信息化中的运用，提高了劳动生产率，实现了生产要素的转移，从而实现了产品层次的升级。

信息技术在产品生产中的运用大致经历了渗透、创新、增值三个阶段，最终实

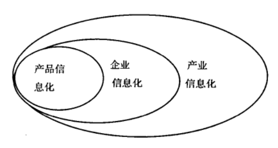


图 3.2 信息化的层次

现了产品创新和产品附加值的提升(如图 3.3 所示)。需要说明的是,这三个阶段不是截然分开的,而是互相交叉融合的。

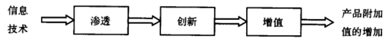


图 3.3 信息技术在产品生产中的应用

这样一个单向过程表现为:首先是信息技术的渗透阶段,即信息技术向产品生产的各个阶段的渗透,主要是运用信息技术进行辅助作业的过程,如利用计算机辅助设计/制造(CAD/CAM)等技术,缩短作业时间,提高产品设计的成功率等。在此过程中,信息技术只是作为一种简单的工具而被运用。其次是信息技术的创新阶段,是指运用信息技术对产品的作业流程重组和创新的过程,例如产品数据管理(PDM),带来了产品的设计创新和过程创新,建立了产品制造的信息平台,从而改变了产品的整个作业流程。最后是信息技术的增值阶段,即运用信息技术开发附加值。信息技术的应用使产品的信息比重增大,物质比重降低,产品由物质产品的特征迈向信息产品的特征,而且越来越多的产品中嵌入了智能化元器件,使产品具有越来越多的信息处理功能,从而使产品的附加值增加。

(2)通过企业信息化,实现企业层次的升级。企业层次升级的主要表现是企业整体经营绩效的提高,企业内部资源配置的最优化。而企业信息化是国民经济信息化的微观基础和主体,是指企业在产品的设计、开发、生产、管理、经营等多个环节中广泛利用信息技术,并大力培养信息人才,完善信息服务,加速建设企业信息系统。由此可见,通过企业信息化,可以改变企业的生产方式,提高企业的经营管理水平,从而实现企业层次的升级。

企业信息化改造的路径主要有三条主线,即技术主线、信息主线和物流主线(如图 3.4 所示)。

技术主线主要关注企业产品和工艺流程的开发设计深度。该路径可以称为计

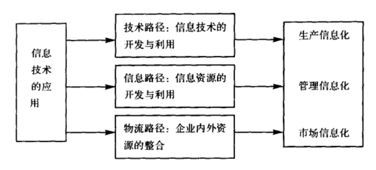


图 3.4 企业信息化的路径

算机技术路径。信息主线也称为决策主线，主要是实现企业内、外部信息在企业中的准确、快捷流动，为决策提供依据，其关键是实现设计信息、生产信息、管理信息的有效整合。物流路径可以称之为资源管理路径。它主要是从整个市场竞争与社会需求出发，实现了社会资源重组与业务的重组，大大改善了社会经济活动中物流与信息流运转的效率和有效性，消除了中间冗余的环节，减少了浪费，避免了延误，获得了时效。

就企业信息化而言，必须实现以下三个任务：1)就生产手段而言，要达到机器的智能化、自动化，从而使机器辅助、延长或部分取代人的信息功能；2)就技术而言，是将物质生产过程视为一种信息的获取、存储、处理、传输、控制的流动过程，从而在人机、机机以及机器与劳动对象之间，建立起自动化系统；3)就组织形式而言，要建立适宜于上述高效、快速物质生产过程的组织形式，这种组织形式要适宜于信息流动。

(3)通过产业信息化实现产业层次的升级。产业层次升级的主要表现是产业结构高度化和产业内部资源配置的最优化。而产业的信息化通过在农业、工业、服务业等传统产业中广泛利用信息技术，大力开发和利用信息资源，建立各种类型的数据库和网络，一方面使产业内企业向知识密集型和技术密集型转移，实现产业结构的高度化；另一方面，通过产业内各种资源、要素的优化与重组，实现产业内部资源配置的最优化，从而实现产业层次的升级。

实现产业信息化，必须处理好以下三个环节的工作：一是信息基础设施建设，包括各种计算机及配套设计、网络设备、通信设施等，是由信息传输网络、信息处理设备及信息资源整合而成的统一机体；二是信息资源的开发与运用，包括数据和信息内容的收集、整理、保存、提供；三是应用系统的开发与运用，主要是指产业层次向各个企业和用户的信息服务系统。其中信息资源的开发与运用是能否实现产业信息化的关键，是联结其他两个环节的关键(如图 3.5 所示)。

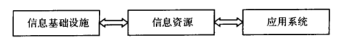


图 3.5　产业信息化的三个环节

（4）三个层次之间的比较。由以上分析可以看出，产品信息化、企业信息化、产业信息化具有不同的信息化内涵，因此，其信息化的重点及主要形式均不相同，三个层次直接的比较如表 3.1 所示。

表 3.1　产品信息化、企业信息化、产业信息化的比较

升级的层次	主要表现	信息化的内涵	信息化的重点	实现形式举例
产品层次的升级	产品创新 产品附加值增加	产品中信息含量提高 产品处理信息能力增强	产品生产工艺上的信息化改造	数字产品的开发 CAD 在产品设计中的应用
企业层次的升级	企业经营绩效的提高 企业内部资源最优化	信息技术在企业的经营管理中得到广泛应用	企业信息系统的开发与利用	ERP，MRPⅡ的应用
产业层次的升级	产业结构的高度化 产业内部资源最优化	信息技术在产业活动中得到广泛应用	产业内部信息资源的开发与利用	B2B 电子商务 行业数据库的建设

第二节　信息化带动工业化的阶段特征

信息化带动工业化的进程，也就是信息技术在组织中的演化进程。信息技术在发达国家企业中的应用演化已经经历了三种主流技术应用形式：大型机和小型机、微型计算机、网络客户和服务计算机。我国企业的信息技术应用主要是从微机时代开始的，目前正经历网络时代。无论是在发达国家还是在我国，信息技术在企业中的应用演化都呈现出了明显的阶段性，并且这些阶段都具有鲜明的特征。

一、信息技术在发达国家企业中演化的阶段特征

美国哈佛大学教授 Richard L. Nolan 创立的信息技术在企业中演化的阶段理论认为，信息技术需要一定的时间和实践才能为企业所学习和吸收。该理论将企业吸收信息技术的组织学习过程描述为一系列的“S”形曲线，每条“S”形曲线都可以被划分为四个阶段（如图 3.6 所示）。阶段Ⅰ（引入）的主要特征是企业在信息技

术和信息系统上的投资甚少，信息技术应用是有限的、试探性的，其主要目的在于验证技术对企业的价值。“S”形曲线的迅速提升部分则反映了信息技术在组织中迅速扩散，组织学习过程迅速推进，信息技术应用在企业中相对失控展开的一个时期，这就是阶段Ⅱ——传播。最终，这种传播达到饱和，信息技术扩散的速度降低到一个可控的水平，企业 IT 成长过程就进入了阶段Ⅲ，即控制阶段。在阶段Ⅳ(集成)中，组织学习曲线趋于平缓，企业积累了足够的经验，在管理控制和应用发展之间实现了平衡。在这个阶段，企业掌握了主流的技术应用形式，并为主流技术应用形式的重大革新以及下一轮的成长过程(即下一条“S”形曲线)做好了准备。

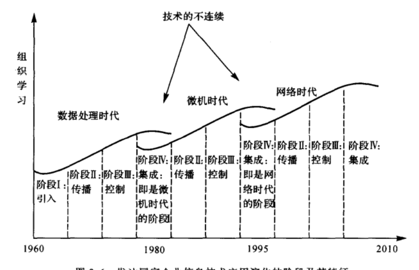


图 3.6 发达国家企业信息技术应用演化的阶段及其特征

资料来源：〔美〕沃伦·麦克法兰、〔美〕理查德·诺兰、陈国青，《IT 战略与竞争优势》，高等教育出版社，2003，p.53

1. 主流技术应用形式

信息技术发展的历史已经经历了三种主流技术应用形式：大型机和小型机、微型计算机、网络客户和服务计算机。图 3.6 用三条“S”形的组织学习曲线显示了这三种主流技术的应用形式。

(1)数据处理时代——自动化。在美国，从 20 世纪 60 年代到 80 年代，是巨大的、集中式的大型主机以及后来的分布式小型计算机居于主导地位的时期。这段时间被称作数据处理(DP)时代。

这一时代 IT 应用的主要目的是使用计算机替代低级职员处理一些劳动密集型的日常业务(如工资处理、存货处理、人事记录等)，将机械的业务流程转换为适合计算机处理的形式，并进而转换为计算机程序指令，供计算机执行处理。

持续的学习使得人们对计算机所具备的潜力有了更为深刻的认识。从20世纪70年代起，随着数据库技术，特别是关系数据库管理系统的发展，管理信息系统(MIS)、决策支持系统(DSS)以及计算机辅助设计系统相应出现了。

(2)微机时代——信息化。美国的微机时代开始于20世纪70年代后期到80年代初期，并随着1981年IBM公司个人计算机的推出(它标志着个人计算机真正成为一种商务工具)而得到加速。IBM PC配有基于字符界面的磁盘操作系统(DOS)，因而显得与当前我们所熟知的个人计算机大相径庭，反而就像一个"婴儿"级的大型主机。它没有我们所熟悉的图形用户界面。DOS操作系统与Windows 2000之类的操作系统风格迥异，更像是大型主机的操作系统；用于执行任务的BASIC编程语言也更类似于COBOL而非Excel或是Word。尽管它仍显得如此原始，但从那时起，微型计算机就开始取代了大型主机的主导地位。

此时，人们逐渐意识到计算机不仅仅是简单机械劳动的替代者，还可能成为一种动作敏捷的工作伙伴，这一点，是微机时代中人们所认识到的最重要的观念。IBM自身就花费了漫长的时间才接受这一观念，为此，它付出了沉重的代价。尽管它不断地推出新产品和新服务，但其在微型计算机、微机软件以及网络产品的市场份额上却节节败退。到20世纪90年代中期，Microsoft, Intel以及Cisco等新兴力量纷纷崛起，这些公司在营业额仍远低于IBM的时候，就在市值上将IBM抛在了身后。

(3)网络时代——互联网。美国的网络时代始于1995年前后，其标志为局域网中客户机/服务器计算体系的出现。在这个时代中，互联网得到了足够的关注，它向人们证明，成千上万的计算机可以被连接在一起，并且互相通信。而实现这一点的关键在于所有的计算机都要遵循同样的开放性标准。

从1969年开始，在美国政府的资助下，互联网得以开始设计和实现。在早期的开发过程中，互联网仅在政府部门和教育机构中使用。1995年，互联网协议(IP)以及相关标准被证明具有良好的可扩展性，能实现全世界范围内数百万台计算机的互联。在这一年里，互联网中加入了".com"后缀，正式向商务领域开放。从而，我们拥有了网络时代的主流技术应用形式，这种技术应用形式使得全世界的企业和个人都能够通过他们各自的个人计算机协同工作。

2.技术的不连续性

在阶段理论中，两个时代的"S"曲线之间的重叠部分表示在该段时间内存在着技术的不连续性。当旧的主流技术应用形式受到新兴的、充满潜力的新主流技术应用形式的挑战时，就会出现这种不连续性。已经掌握了现有技术的IT管理人员和IT技术人员都不愿意放弃他们已有的技术知识，因而竭力地维护原有的技术体系，而不愿意应用那些陌生的新技术。然而这种斗争的结果总是不可避免地以新技术战胜旧技术而告终。具有讽刺意味的是，一轮新旧斗争的获胜者，往往

会在下一轮的新旧斗争中遭到失败。信息技术革新的速度是如此之快,因而 IT 管理人员和信息技术人员必须面临"无止境的斗争"。

二、我国信息化带动工业化的阶段特征

信息技术在组织中应用演化的阶段理论,为企业的定位提供了一个很好的模式,但是这个理论是基于美国企业经验而得到的。大体而言,信息技术在中国企业的应用演化阶段与美国企业基本相同,但在整个过程中,又具有自己的一些特征。

1.起步于微机时代

计算机在中国的最初应用可以追溯到 20 世纪 60 年代。但实际上,由于计算机的价格昂贵以及我国的技术水平普遍落后于国际先进水平,当时的计算机只是应用于国防、气象等极其有限的领域,在企业中的应用非常少,而且基本上都是用在生产控制和大型复杂计算上。直到 80 年代伊始,计算机价格大幅度下降,才促使企业的计算机应用逐渐推广开来。所以,总的来说,Nolan 所述的 DP 时代的企业内的信息技术应用过程在中国几乎是不存在的,中国至多只是赶上了 DP 时代的尾声。应该说,中国的信息技术发展主要是从微机时代开始的,也就是说,中国的信息技术发展只经历了微机时代和网络时代。

2.企业信息技术应用演化的五个阶段

如图 3.7 所示,中国的信息技术开支曲线起始于微机时代,并经历了五个阶段。微机时代的各个阶段逐一地为中国企业所经历,并进而展开了网络时代头两个阶段。网络时代头两个阶段也是微机时代调整集成阶段的延伸。

需要特别指出的是,在第三个阶段(扩展)当中,部分企业的信息技术开支呈现出急剧上升的势头,这一阶段的曲线显得较为陡峭。这一点与美国的企业存在着差异。其原因可以归纳到中国改革开放以来经济形势的变迁以及企业形态的变迁。

在第一阶段,企业处于一种实验性引入新设备的思路下,谨慎而有节制地投资信息技术和信息系统,信息技术的开支处于缓慢增长阶段。通常来说,这种增长持续稳定,但不剧烈,持续时间一般为五六年左右。这之后的第二阶段是一段较为稳定的上升时期,反映在管理层次上实际是对新技术的加深认识和消化的阶段,也是第三阶段的扩展的前期准备阶段。第三阶段以信息技术开支的猛烈急遽上升为明显特征,信息技术在企业内的扩展在短时间内实现了。然而,信息技术开支的突变导致系统不稳定,在系统内聚力的作用下出现负反馈式的收缩控制,增长猛然降速或停滞。以后的一段时间内,信息技术开支处于一种在一定振幅内的徘徊状态。通过比较可以发现,第四阶段是拉开企业信息技术发展层次、反映信息技术发展水平的关键阶段,有的企业只用了三四年就脱离了第四阶段,有的企业历经了七八年还在徘徊,相对应的是,多数企业是在作一种平稳的、调整性的发展,有一些企业却出现一种大幅下跌的趋势。无论怎样,经过一定时间后,信息技术的开销重新上

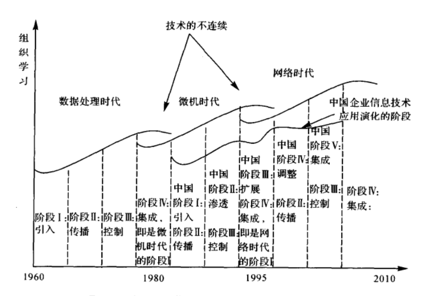


图 3.7 中国企业信息技术应用演化的阶段及其特征

资料来源:〔美〕沃伦·麦克法兰、〔美〕理查德·诺兰、陈国青,《IT 战略与竞争优势》,高等教育出版社,2003,p.61

扬,进入下一个全新的发展周期。然而,这种上升完全不同于第三阶段的急遽模样,从长远看来,它是向网络时代发展的一种过渡行为。

(1)阶段Ⅰ:引入(20 世纪 80 年代初至中后期)。20 世纪 80 年代初,随着计算机价格的大幅度下跌和使用效率的大大提高,企业开始采用微机进行生产、计算和管理,以微机为标志的时代到来了。由于行业不同,微机最初应用的领域也各有差别。但大致上有两类,一类是为生产所必需,主要是用在生产控制上,另一类是用在企业管理领域,主要是企业运作层的一些账务处理,用于替代人的手工劳动。从长期看,生产的压力导致前一种类型的信息技术发展是比较平稳的。而后一种类型的应用是基于改善生产和管理环境、提高效率的愿望以及维护企业形象产生的(如用于财务),因此管理者在初期对这种发展的支持一般较为谨慎,往往是以一种实验性的态度引进计算机的。

无论在哪种情况下,最初的计算机应用一般都是由几个人的小组来进行管理的。小组成员负责从购置、安装、调试到应用中的维护、升级全过程,通常小组设置在最先使用的部门之下,称为维修班或电算组之类。这时,小组成员一般均为技术员,也就是企业内的计算机专家。

这时,由于信息技术人员的缺乏,加上企业各级对计算机的陌生感,小组成员有"孤独"的感觉。他们和用户对彼此术语的理解也常发生歧义,交流存在着巨大

的障碍,这种情况一直持续到阶段Ⅱ。

(2)阶段Ⅱ:渗透(20世纪80年代末期)。此时,微机的价格进一步下跌,中小企业逐渐开始成为其主要用户。随着信息技术应用的逐渐推广,最初只在生产控制上使用信息技术的企业开始把注意力转向管理领域,而原先用于管理领域的信息技术则从原先的领域向其他领域扩展,例如开始使用电子数据表格、档案管理以及生产设计(CAD/CAM)等。领导们开始注重把计算机的应用效率作为衡量其成功与否的标志。

此外,由于多个部门使用计算机,计算机硬件开始分布于组织的各个机构设置中。虽然从整个企业的管理角度来看,硬件资源仍由设备科或相应部门管理,但实际上,这种微机的分散式管理已属于从数据处理时代开始以来计算机硬件管理的最大变革。

在阶段Ⅱ,信息小组的规模扩大了,地位上升到科室的层次。然而由于信息人员是技术出身,对具体的信息技术应用通常单纯地强调技术含义,而不是从提高企业运作和管理效益出发。

(3)阶段Ⅲ:扩展(20世纪80年代末至90年代初)。高层管理人员对信息技术的陌生感逐渐消失。信息技术在企业内继续渗透,企业内各部门基本都开始使用计算机,如人事管理、销售管理、设备管理、财务电算化、物料管理以及企业后勤。从客观上来说,这段时期的许多信息技术应用并非非上不可,甚至在不少情况下是完全不必要的。虽然这段时期的信息技术应用在少数企业具有装点门面的性质,但对多数企业的信息技术发展来说,这个时期是计算机应用膨胀的时期,许多企业正是利用这个契机使本企业的信息技术上了一个大台阶。

由于信息技术应用逐渐全面铺开,原先的负责人被提升为部门副经理级干部,以加强高层领导对信息技术的直接管理。虽然这种手段在一定程度上缓解了信息技术的混乱状态,加强了企业对整体信息技术的管理,但实际上,在很多企业里,各职能部门对信息技术应用的管理仍是各自为政,各应用系统之间仍缺乏交流,企业范围缺乏对信息技术发展的全局引导和控制,只是任其在内部"蔓延"。

伴随着用户意识的提高,用户开始能够了解一些信息技术的行业概念。而程序员在总结了前面阶段的开发、维护经验后,也开始进行卓有成效的面向对象的程序开发并重视工作日志。这使得中层管理人员可以掌握设计开发情况,有效组织管理IT部门的内部运作。

在整个IT成长过程中,阶段Ⅲ是发展剧烈又相对短暂的时段。

(4)阶段Ⅳ:调整(20世纪90年代初至中末期)。客观地分析起来,阶段Ⅲ的信息技术投资往往带有极大的盲目性,很多投资属于赶时髦、走形式,投资很大,却鲜有效益,甚至没有效益、负效益。这些都导致了阶段Ⅳ的紧缩。

此时,企业领导在信息技术管理趋于失控或前期信息技术应用失败的情况下,

开始加紧信息技术项目的控制。

在此阶段，信息技术应用的主流不是开发新的应用，而是如何改造和巩固原有的应用，使其发挥更大的效益。系统维护成了IT部门的主要职责，其工作量占到整个部门工作量的1/2以上。IT部门另一项核心任务就是为原有系统升级，包括更换操作系统、统一数据库等。其中统一数据库标准在所有工作中占有至关重要的地位，它直接为以后部门之间的数据交流奠定了技术基础。然而，数据交流和共享往往导致来自中层领导的抵制，他们担心信息的公开化会使他们的"权威"地位减弱以及局部利益丧失。

阶段Ⅳ有两个重要转变，一是信息技术在管理上的应用从替代企业低层的手工操作和基本数据管理向中高层的管理控制转变。二是企业对信息技术的管理从硬件向信息过渡。高层领导关心的是如何才能快速有效地处理数据，如何才能把这些数据转化为对企业经营和决策有用的信息。

总之，阶段Ⅳ是企业总结和反思前两阶段信息技术应用经验的阶段，是致力于彻底提高信息利用效率的阶段。而对一个正在发展的企业来说，更为重要的是，阶段Ⅳ是不同企业拉开差距的关键阶段。阶段Ⅳ通常是微机时代的企业信息技术发展的各阶段中相对耗时最长的阶段。但具体到某个企业，也有长有短。有的企业在20世纪80年代末就已经步入了阶段Ⅳ，但一直到90年代末仍旧处于阶段Ⅳ的动态调整之中；而有的企业在90年代初步入阶段Ⅳ，经过了短暂的三四年的调整，就已经跨入了下一个阶段。如何缩短第Ⅳ阶段所历经的时间，实际上成了加速发展应用信息技术的最关键的环节。

(5)阶段Ⅴ：集成(20世纪90年代中末期)。在经历了一段漫长的调整和巩固时期后，企业的组织结构和各项信息技术的应用逐步完善，信息技术的发展开始恢复向上增长的趋势，基于网络计算的时代到来了。

这个时段最明显的变化是各子系统纷纷冲破了部门之间的阻隔开始进行数据库级的沟通，信息技术应用的重心从基层管理移向了高层管理。单独的IT部门经理的职权已不足以统筹管理各个部门之间的联络和协调。进而，在组织中出现相应的副总裁，兼管全企业的信息规划。这种最高层领导机构的介入使整个企业的信息技术应用更有秩序。

这时，企业对信息技术的管理开始有了一种相对成熟的态度，既不是盲目发展，也不是收缩控制，企业开始用效率和成本来衡量和分析信息技术应用。企业形成了对信息部门有效的考核体系，体系的完善同领导对信息部门业务运作管理的日益熟悉是分不开的。信息部门的职责中心发生了显著的转移。维护成了运作的重点(占用了信息人员工作量的2/3以上)，外包和二次开发也扩大和加深了企业的信息化水平。

企业通过正规的、面向各层次的培训机制，大幅度提高了员工的素质。这种情

况的出现基于两个方面的原因:一方面,社会环境极大地促进了普通人的信息化意识,员工不仅对学习大有兴趣,而且主动学习的机会也多了;另一方面,企业规范了培训的考核体系,在这种考核的推动下,员工只有认真学习,以期望获得资格合格证书。

这一阶段的发展方向将是组织间系统(Inter-Organization Systems,IOS)。实际上,从20世纪90年代末开始,随着Extranet和Intranet的推广,一些领先时代潮流的企业在实现内部信息交互的基础上,开始考虑供应链上信息流的畅通,这标志着信息技术应用已经进入了网络时代的第二个阶段——组织间系统。这时,企业组织结构出现了一个新的设置——企业信息主管(CIO)。CIO专门负责企业的信息流,通过分析和过滤信息,直接向执行总裁提供决策信息。

在IOS阶段,企业资源计划(ERP)风靡企业。在供应链的思路下,企业已经不把自身当作一个孤立的实体来运作,而是把其作为整个供应链上的一个环节而已。这个时代以Extranet和Intranet为导向,通过电子商务和虚拟企业等手段把供应链上各个企业连接起来,企业开始注重与上游供应商和下游顾客之间保持一种良好的配合默契,而这种默契需要企业之间在信息上保持适当的交流和联络。

当这种运行机制使企业间的关系从原来的利益竞争和对抗演变为利益共享和分担,由界限划分清晰过渡到界限模糊时,虚拟企业就诞生了。

第三节　信息化带动工业化实现跨越式发展的作用机制

一、跨越式发展的定义和内涵

1.跨越式发展的定义

所谓跨越式发展有两个含义:一是以较短的时间和较少的代价实现与先进国家原来走过的发展历程相同的目标,比如多数发达国家实现工业化差不多用了200年的时间,还付出了环境污染的高昂代价,而一些发展中国家实现工业化只需要少得多的时间(我国大概有不到100年的时间即可),且可尽量避免"先污染、后治理"所带来的不必要代价;二是在发展过程中跳过先进国家曾经出现过而发展中国家不必再重复的一些阶段,比如在信息化建设中跳过主机阶段直接进入个人电脑阶段,跳过铜缆通信阶段直接进入光纤通信阶段等。以上两种含义互有联系,跳过若干发展阶段就意味着缩短发展历程,达到变后进为先进的目的。

更为确切的表示是,前一个含义应该用"赶超(catching-up)"一词,而后一个含义才是我们通常意义上的"跨越(leapfrogging)"的含义。在中国科技发展战略研究小组所著的关于中国技术跨越战略研究的报告中对这两个词汇做了详细的区分。

这两个词汇在过去20多年才开始比较频繁地出现在关于技术进步和经济发展的研究文献中，主要用来讨论跟随者与先行者之间相对运动的速度和位置关系。就其基本语义而言，“赶超”是指在追随某人或某事一段时间和距离之后，赶上或超过前者；而“跨越”是指以一种非连续的方式前进，其间将跳过一些阶段或步骤。在多数情况和一般的研究文献中，这两个词汇的区别是不明显和混用的。不把跨越与赶超做进一步的细分，这也是国际上在讨论相关问题时常用的手法。

1987年，英国经济学家克里斯托弗·弗里曼在研究日本工业化的经验时提出了后发国家的追赶、跨越不仅是技术创新的结果，同时也是许多制度、组织创新的结果，它是一种国家创新系统的演变。制度上和管理上的跨越发展，比技术上的跨越发展难得多。因为技术买也好、学也好，拿过来就可用。但制度和管理则不然，想跨越就会遇到由于利益刚性、传统惯性等因素而产生的阻力。而这其中技术跨越是跨越式发展的基础和原动力。技术跨越成功，必然要求企业乃至整个社会在管理和制度方面的配套变革，从而为跨越式发展储备了潜能，客观上推动其全面实现。

20世纪90年代后期，我国经济发展进入了新的“相对过剩”阶段，外延式经济增长逐步向内涵式转变，而历史的实践已经证明，经济的高速增长只有不断伴随着人力资源的快速发展和技术能力的实质性进步，才能逐步并最终实现经济增长方式的两个“根本转变”。中国跨越式发展战略的提出，一方面，正如江泽民总书记在中共十五大报告中所提出的，“我国是发展中国家，应该更加重视运用最新技术成果，实现技术发展的跨越”；而另一方面，更重要的是，只有“以信息化带动工业化、发挥后发优势，努力实现技术的跨越式发展”，才是保证我国在新的世纪中面对更为激烈的国际经济一体化竞争时取得核心竞争力的根本途径。

因此，在本书的研究中，我们着重对技术跨越展开深入的分析探讨，我们认为从广义上来看，技术跨越是一个技术、经济、社会和文化等诸方面因素共同作用的结果。

所谓技术跨越，我们采用徐冠华的观点，“技术跨越发展是在借鉴发达国家发展经验的基础上，集成自主创新和国外先进技术，跨越技术发展的某些阶段，直接应用、开发新技术和新产品，进而形成优势产业，提高国家的综合国力和国家竞争力”。也就是说技术跨越是以技术为途径，以产业为落脚点，以提高国家竞争力为根本目标的一种技术学习和技术赶超过程，其最终标志是形成具有国际竞争力的优势产业，在技术层面上，则表现为产业主导技术能力和水平进入国际技术领先者的行列。

2. 跨越式发展的内涵

(1)跨越式发展的本质：落后者的超常规发展。对后发工业化国家的超常规发展，学术界一直有两种不同的倾向：一是“后发劣势”，即按照传统的经济发展理论，

国际经济发展的最终趋势应当是各国经济发展差距缩小并逐渐趋同。而据内生经济增长理论,如果经济部门中的某些产业的内生技术进步超过其他产业,那么在这些技术进步活跃的领域中掌握相对优势的国家就会在下一步发展中具有更大的优势,进而在下一轮的发展中更加领先。按照这种理论,发展中国家由于技术上的劣势,赶超发达国家的希望非常渺茫。另一倾向为"后发优势",如美国经济学家保罗·克鲁格曼认为,在特定情况下,技术跨越是有可能的。在重大科技突破产生的初期,由于技术的不成熟,往往使得现有技术领先的国家不重视或不愿意采用新技术,而技术落后的国家由于在原有的技术领域中没有优势,反倒有可能抓住这样的技术机遇,并由此成为新一轮竞争的领先者。许多发展经济学家也在基于"转换成本"的优劣判断上持有类似的观点。此外,与之类似的还有未来学家阿尔温·托夫勒著名的"同一起跑线论"。他认为在新的技术领域,发展中国家可以与发达国家同时起步。吴晓波教授在其提出的"二次创新"的理论中也持"后发优势"论倾向。

根据我们前面所阐述的概念的内涵,"跨越"只是"赶超"的一种特殊方式,"跨越"的目的是为了赶超领先者。与后来者——"跨越"方式追赶领先者相关的另一个概念就是路径创造(path-creating)。如果后来者不完全按照领先者所创造的主流技术轨迹前进,而是在技术能力发展到一定阶段时,以一定的共性技术为基础,按照本地的要素条件和需求条件,开发出新的技术、产品和市场,创造一种与领先者不同的技术路径,则后来者也可能实现高速发展,并可能在技术前沿赶上领先者。

Lee & Lim 将后进国家的技术赶超分为三个模式,即路径跟随型赶超(path-following catch-up)、路径跳跃型赶超(path-skipping catch-up)和路径创造型赶超(path-creating catch-up)。这三种模式可以简单地表述为图 3.8。Lee & Lim 将路径跳跃型和路径创造型赶超定义为技术跨越。

领先者路径：阶段 A→阶段 B→阶段 C→阶段 D
路径跟随型赶超：阶段 A→阶段 B→阶段 C→阶段 D
路径跳跃型赶超：阶段 A→阶段 B → 阶段 D
路径创造型赶超：阶段 A→阶段 B→阶段 C'→阶段 D'
其中阶段 C的两种技术C和 C'代表两种互相竞争的技术

图 3.8 技术赶超的不同路径

资料来源:Lee,K. and Lim,C.S, *Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries Sources*, 2001, 30(3), p.465

(2)跨越式发展的层次与模式。跨越可以发生在企业层次、产业层次,也可以发生在国家经济层次。在企业层次主要是指领先企业在技术能力上的跨越(以拥有专利和利用专利为尺度的竞争力的增强);在产业层次是指某一产业的整体技术

水平和技术能力的跨越(以在某一行业创造增加值为标准的竞争力);在国家发展层次是指发展阶段的跨越(在经济发展从农业化到工业化、信息化的轨迹上的超常规发展)。这些不同的层次的跨越有一定的联系,特别是产业的跨越是国家经济发展跨越的重要基础,而无论哪一层次,跨越的基本主体都是企业。

从不同的角度对跨越的模式可以有不同的分类。最基本的就是前面提到的 Lee &Lim 根据技术依赖程度的不同所做的分类。还可以根据技术的内容将其分为产品技术与过程技术的跨越。产品技术跨越是指首次上市的从未出现过的产品或对现有产品的显著改进,使其性能明显超越原有产品。产品技术跨越的意义在于引导和创造新的需求,开辟新的市场,它是国家和企业竞争力的集中体现。过程技术跨越是指研制和采用新的生产方法或对原有生产方式的重大改进,这些方法包括生产设备的更新、生产组织的改革或两者兼而有之。过程技术跨越的意义在于降低产品成本,提高劳动生产率,扩大市场规模,提升产业的竞争能力。另外,也有些专家根据技术跨越实现的宏观目标,提出了战略突破型和财富创造型两类跨越发展模式。

二、成功实现跨越式发展的条件

第一,实现跨越式发展,需要有一个强有力的政府。尤其对于处在转型中的国家,实现跨越式发展政府的作用极为重要。企业往往首先考虑的是自身的发展和经济利益,产业振兴和经济发展的重任总是由国家来承担。有学者把这种政府在经济发展中起积极作用的模式概括为“发展型国家(地区)”,它包括了五个标准:领导权由有决断力的、相对不腐败的、主张发展的精英掌握;国家面对国内特殊利益集团保持相对的独立;存在强大和有能力的官僚队伍;市民社会无力对抗国家;在民族资本或外国资本具有影响力之前,国家的权威和自主性得到了巩固。一个强有力的政府,对于我国而言,就是要在思想上、政治上与中央领导集体保持高度一致,坚决维护党中央、国务院的权威。对于我国地方政府而言,就意味着必须建立一个强有力的领导班子,特别是在先进制度的保证下,选拔出高素质的“一把手”。人立则万事兴。当今世界各种竞争最终都落脚为人才竞争,特别是领导人才的竞争。

第二,实现跨越式发展,需要改变落后的思维方式和行为方式。后发国家的典型代表日本、韩国和新加坡之所以能够充分发挥后发优势,成功地实现跨越式发展,一个重要原因是它们在引进西方国家技术和资金的同时,也引进西方的管理和法制,因而在改变国家落后面貌的同时,也改变了人们的思维方式和行为方式,许多现代观念为国民接受。新加坡还有选择地引进了西方的某些理念,倡导从商不奸的新风。所以,新加坡已连续多年位居世界竞争力排行的榜首。

第三,实现跨越式发展,需要加快科技创新和体制创新。人类社会的每一次重

大变革和进步，都与科学技术创新有着密切关系。由于机器的发明和使用，资本主义社会在100年里创造的物质财富超过过去历代的总和。在刚刚过去的100年里，由于科学技术新的革命，人类创造的物质财富和精神财富又超过人类以往世代的总和。两个100年里人类社会飞速进步，其直接原因和重要动力首先是科技创新。美国持续近10年的高增长、低膨胀、低失业率，更加明显地是依靠科技创新。作为后发国家，我国要实现跨越式发展，不能不依赖科技创新，尤其是自主创新的能力。与此同时，我们还要大力推进体制特别是经济体制的创新。只有创新经济体制，才能使社会生产关系充满活力，从而促进社会生产力快速发展。

第四，实现跨越式发展，需要坚定不移地走可持续发展之路。作为发展中的人口大国，既要实现跨越式发展，又要坚持可持续发展，现时尚无成功先例可鉴。21世纪，中国人口总量、就业人口总量、老龄人口总量高峰相继来临的巨大压力，与社会生产力跨越式发展所必需的自然资源的超常规利用的矛盾，与生态环境日益恶化，工业化、城市化带来的土地资源减少的矛盾，都将成为制约未来发展的"瓶颈"。这迫使每一个中国人，尤其是各级领导者珍惜和保护国家资源，尤其是要珍惜和保护国土资源、水资源和生态环境。发达国家的发展历程已经为我们提供了前车之鉴，我们没有理由再去重复"先污染，再治理"之路，更没有必要再为此付出惨重的代价。

第五，实现跨越式发展，需要以信息化带动工业化。20世纪80年代以来，以微电子、计算机和网络技术为代表的信息技术迅猛发展，并在全球范围内形成一场新的技术产业革命。在发达国家，信息产业已经或正在成为国民经济的第一大产业。我国正处在现代化的起飞阶段，信息化整体水平还比较低，迫切需要抓住世界范围信息化的机遇，大力推进国民经济和社会信息化，这是事关我国未来的国际地位、全面建设小康社会、经济结构战略性调整、进一步扩大对外开放和完善社会主义市场经济体制的战略大事。在新世纪，中国要同时完成实现工业化和信息化的双重任务，也就是说，要一步跨过发达的工业化发展阶段，由不发达的工业化社会直接进入信息化社会，实现生产力的跨越式发展。双重任务要求必须把工业化与信息化结合起来；跨越式发展决定必须以信息化带动工业化。

三、信息化带动工业化，实现跨越式发展的作用机制

产业是由企业所组成的产业生态系统，工业则是产业组成的生态系统，企业是木，产业是林，工业是森。所以，在分析信息化带动工业化实现跨越式发展的作用机制的时候，我们从企业和产业两个层次上搭建分析平台。

1. 从企业层面分析信息化带动工业化实现跨越式发展的作用机制

通过信息化实现跨越式发展，对企业乃至整个社会来说意味着：

在观念上，对工业化的认识不只是停留在"工业化是以工业经济和工业社会为

终点"的概念上,而是在此基础上继续往信息经济和信息社会前进。这就要求用信息化的思路和方法来办企业、搞工业化。

在技术上,要求在运用工业制造技术的同时,在全社会广泛应用信息技术,提高计算机和互联网的普及应用。由于信息技术具有极强的渗透性,可与工业技术相融合,提高原有工业技术的档次和功能。

在管理上,要求改革和创新,实现办公自动化、贸易无纸化、信息网络化,以及管理信息化与业务信息化进行整合的一体化。信息化通过提升企业管理、政府管理和其他公共管理,达到带动工业化的目的。

在资源上,加强信息资源的开发和利用,在生产、分配、交换、消费中发挥信息的作用、扩展知识的功能,使工业化扩大了可用资源的范围,并增加了知识化、智能化的特色。

Venkatraman(1994)深入分析总结出了信息技术引导企业转变的五阶段(如图3.9所示)。

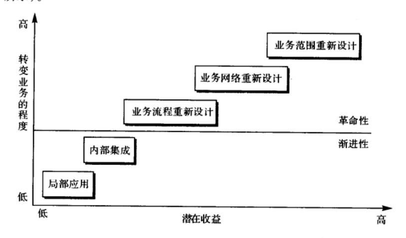


图3.9 IT引导企业重组的五个阶段

资料来源:Venkatraman, N.,《IT-Enabled Business Transformation: From Automation to Business Scope Redefinition》, Sloan Management Review, 1994

第一阶段:局部应用阶段(localized exploitation)。该阶段IT相互独立地应用于企业的各部门,如财务部门、销售部门、库存管理部门等,以实现单项业务管理的计算化和提高工作效率。

第二阶段:集成化应用阶段(internal integration)。随着组织在应用IT方面的成熟,人们会认识到有必要把局部应用阶段形成的"自动化孤岛(islands of automation)"联结起来。随着企业经营规模的逐步扩大,市场和客户的需求日趋个性化、

多样化,对企业的管理提出了更高的要求,需要实现集成化应用。

第三阶段:业务流程重新设计阶段(business process redesign)。应用IT转变组织内部的工作方式,对企业内部流程重新设计,而不是简单地运用IT模拟手工业务处理规程。由于管理体制的原因,企业管理中还有不少"人治"的色彩。通过业务流程重组来实现管理流程的简捷、高效和畅通,这是成功实施ERP的关键。

第四阶段:业务网络重新设计阶段(business network redesign)。重新设计企业之间的流程,即从整个供应链的角度考虑,通过组织间合作重新设计流程要比链上任何组织独自去改造自己的流程将更能获得效益。

第五阶段:业务范围重新设计阶段(business scope redesign)。通过应用IT拓展组织经营业务的范围,例如,向新市场或现存市场提供新产品或新服务,或向新市场提供已有的产品或服务。

从第一阶段到第二阶段是一个自然发展的渐进过程,一般发生在开始应用信息技术的一段时间之后,但这一阶段的收益也是一个缓慢的过程,企业一般没有充分发挥IT手段的潜能。而从第一、第二阶段到第三、第四、第五阶段的发展则是一个革命性变化的过程,后三个阶段的应用不是从现有的工作方式开始应用IT,而是注重对人们已习惯的原有工作方式与工作流程进行重新改造与设计,然后发挥IT手段支持新的工作方式的能力。这一革命性的改造过程愈深,改造范围愈广,收益也就愈大。

案例 3.1 信息化引领祐康集团实现跨越式发展

一、企业简介

祐康集团始建于1992年7月,当时投资仅80万美元,现已发展成为拥有杭州祐康食品有限公司、杭州祐康电子商务网络有限公司、杭州祐康达美食品有限公司、杭州祐康加油站等多家紧密层、半紧密层企业及松散层企业的企业集团。图3.10是各公司销售额占集团总销售额的比例图。



图 3.10 祐康业务构成

公司主要产品为“祐康雪派”牌冷饮、冷食、奶制品。“祐康雪派”牌产品被评为杭州市名牌产品、浙江省名牌产品。集团公司已被列入浙江省“五个一批企业”和“四星级企业”。

祐康公司从1993年开始企业管理信息化建设，从最早的会计电算化到今天的“ERP/EMC/EB三点E线”的企业信息化工程，祐康公司对信息化的理解和认识不断深化，企业实施信息化使管理法制化、决策理性化、业务流程化、观念e化。企业在信息化的过程中加快了发展步伐。目前，祐康集团已确定了“十五”发展规划，明确了“三大系列一张网”即冷饮、冷食、奶制品、电子商务等作为集团的重点发展方向，并确定把发展现代物流业作为下一步新的主要经济增长点。

二、需求推动的企业内部信息化

祐康集团的主要产品是面向大众的冷饮冷食食品，具有保鲜要求高，季节性强的特殊要求。产品覆盖范围广，销售网络庞大。如何及时合理地组织安排产品的生产和销售是企业经营的关键。食品加工生产具有较高的自动化程度，但是由于企业管理过程中信息收集和处理的手段落后，企业在计划管理、物料供应、生产组织、销售管理和财务管理等方面存在许多问题(如图3.11所示)。

主要问题：
原材料供应出现脱节，不能保证生产需要；
原材料、辅助材料的浪费；
资金使用效率低；
库存不清，实地盘点效率低，退、调、换、损、残、盘等特殊业务易出问题；
产品积压或脱销；
销售计划与生产计划有延滞；
市场和客户的需求变化不能及时反馈。

图3.11　祐康集团信息化前存在的问题

1.早期的财务系统

祐康的决策层清醒地认识到企业管理信息流通不畅是管理的瓶颈所在。只有加快企业的信息化进程，才能提高企业的核心竞争力，企业才能在激烈的市场竞争中求得生存和发展。公司成立初期，就开始了管理信息化的尝试。1994年，公司就上了网络版的财务软件，后来又开发了公司的MIS系统、EMC系统，这些软件对公司的管理起到了一定的促进作用。但是由于整个企业的信息化集成程度很低，各个系统的数据不能实现共享，企业的管理瓶颈还是没有得到根本的解决。

2.ERP 系统

随着企业经营规模的逐步扩大，市场和客户的需求日趋个性化、多样化，对企业的管理提出了更高的要求。祐康公司决定实施 ERP 系统。通过 ERP 项目的实施，建立企业先进的管理信息化网络，实现各管理部门信息的集成，实行企业内外物流、资金流和信息流的一体化管理。优化企业资源配置，合理组织生产，彻底解决产供销脱节现象；加强物流管理，降低库存资金占用，减少材料浪费，保障生产材料准时到位；及时掌握市场需求的变化，建立完备的销售网络体系，提高产品的市场占有率；强化财务管理，严格控制生产成本，压缩管理费用，提高资金使用效率。最终达到提高企业整体素质，为企业创造更好的经济效益。

在认真的系统调研的基础上，根据企业的管理需求，把祐康的 ERP 实施分成两个阶段。第一阶段实现进、销、存和财务的一体化管理，完成库存管理、销售业务管理、应收账款管理、采购管理、应付账款管理、账务及报表管理等 11 个子系统的实施；第二阶段实现对生产过程的控制，完成生产计划、物料需求计划、车间作业管理、成本管理、产品管理、工艺管理等 10 个子系统的实施。

3.业务流程重组

由于管理体制的原因，企业管理中还有不少“人治”的色彩，有许多地方是无章可循或有章不循；管理规程不规范，业务操作随意性大。由于管理手段落后，管理数据采集、分析方法原始，业务流程不畅通，传递环节多，存在不少无效作业环节。必须通过业务流程重组来实现管理流程的简捷、高效和畅通，这是成功实施 ERP 的关键。祐康在实施过程中，对主要的业务流程进行了深入的剖析和梳理，找出其中的无效作业环节，按照 ERP 管理的要求进行业务流程重组，大大提高了企业的管理水平。

4.效益分析

祐康公司的 ERP 系统从 2001 年 5 月开始投入使用。运行一年多时间后表明完全达到了项目的第一期目标。高效畅通的信息网络已经形成，实现了进销存和财务的一体化管理，从整体上提高了企业对市场的快速反应能力，公司的管理水平和管理手段都有了跨越式的发展。

高效畅通的信息网络促进了公司业务的发展。与 2000 年相比，2001 年销售额翻了一番，达到 3.2 亿元，利润总额增长 15%。

由于实现了信息集成，销售部门可以随时掌握仓库的动态库存，使销售开票有了准确的依据，杜绝了客户开票而提不到货的现象，提高了客户的满意度。2000 年交货履约率达 97.2% 以上，比上年提高了 2.2%。

仓库实行了精细化管理，能够有效跟踪和控制物品流动，仓库的库存盘点误差大大减少。以中心仓库为例，由过去的平均 3.2% 降低到 2001 年底的 1.5%。ERP 项目支持立体仓库管理的货位管理和批次管理，减少了因调货、换货和产品

损残造成的损失，减少了因产品超保质期造成的损失。据不完全统计，每年的产品损残和超期造成的损失可以减少60多万元。

由于有了丰富的信息资源的支持，采购计划和销售计划更加准确，有效减少了产品的库存积压。2001年底库存资金比上年同期降低7%。同时保证了生产所需物资的正常供应。

三、祐康电子商务公司的建立

作为浙江省首批信息化示范企业之一，2000年10月祐康集团就开展了电子商务建设。祐康电子商务公司的雏形是原祐康食品公司的营销部，公司领导者前瞻性地看到未来电子商务的发展趋势，果断地做出发展电子商务的决策。于是在原有庞大分销网点的基础上，以先进的信息技术和现代配送理念作为支撑，建立了最初的祐康(96188)电子商务公司。祐康电子商务网络有限公司本着"两个结合点和两个支持点"构筑e时代的经营理念，扩展了原有业务的业务空间，开辟了新的利润空间。

"两个结合点"是指传统的产业和传统的信息沟通方式与电子商务相结合：(1)用户既可以在线购物，又可以通过订购热线电话——96188以及有线电视宽带信息网完成购物活动，即互联网与电话网、有线网相结合；(2)商务平台既是祐康产品的载体，又是招商代理产品的载体，为广大名优产品供应商提供了一个极为广阔的市场销售空间。

"两个支持点"是指祐康集团的传统业务网络为电子商务运作提供有力的渠道支持：(1)拥有一个大型的配送中心和20多个一级配送站提供强大的物流支持；(2)有1万多家具有成熟技术的共享便利店、30万户家庭为祐康开展电子商务提供丰富的客户资源。

如今，祐康电子商务网络有限公司是一家从事网上食品展示、销售、信息反馈的电子商务公司。它拥有祐康集团强大的传统产业基础、健全的营销网络和完善的配送体系，致力于给消费者提供更高效、快捷的食品配送服务，为消费者搭建一个以美食文化、饮食健康、产品信息和用户沟通为一体的全面的信息平台。与一般电子商务公司不同的是，祐康电子商务不仅拥有自己的网站，还建有呼叫中心(96188)，并且建立了强大的内部局域网，实现了数百个终端之间的信息即时传输、即时共享功能。"三网合一"的显著效果是消费群体扩大了，通过互联网、电话网、局域网都可以到祐康96188电子商务订购商品，使96188处理订单的流程加快。在全新模式的运作下，祐康电子商务一年即成功实现了赢利，2002年全年祐康电子商务实现销售达亿元。尤其在2003年4月，中国遭受了"非典"疫情的袭击，很多企业的销售额都下降了，电子商务销售模式却得到了迅速发展。从4月20日开始，祐康每天通过电子商务网络的销售额就达到100万元，是"非典"以前的

3倍多。

关于未来的发展方向,祐康公司也早就作了新的规划。在今后两年内,面对电子商务模式的日益成熟,祐康将启动"大食品平台"的建设构想,以此来整合营销模式。关于"大食品平台"的构想,可以简单概括为如图3.12所示的示意图。

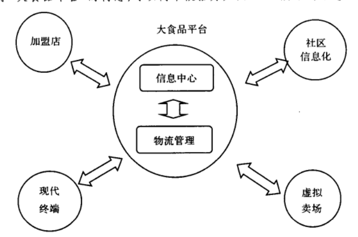


图3.12 祐康集团的大食品平台

四、祐康的信息技术引导企业转变的阶段

第一阶段:局部应用阶段。在集团成立的早期,所进行的财务电算化的应用就是信息技术在企业的局部的运用。随着祐康集团的发展,信息技术的落后牵制了企业的快速发展,企业在计划管理、物料供应、生产组织、销售管理和财务管理等方面存在许多问题。于是公司在原有的网络版财务软件的基础上,引入了MIS系统和EMC系统,这些软件对公司的管理起到了一定的促进作用。但是由于整个企业的信息化集成程度很低,各个系统的数据不能实现共享,企业的管理瓶颈还是没有得到根本的解决。

第二阶段:集成化应用阶段。随着组织在应用IT方面的成熟,祐康认识到有必要把局部应用阶段形成的"自动化孤岛"连接起来,即上ERP系统。祐康的ERP实施分成两个阶段。第一阶段实现进销存和财务的一体化管理,完成库存管理、销售业务管理、应收账款管理、采购管理、应付账款管理、账务及报表管理等11个子系统的实施;第二阶段实现对生产过程的控制,完成生产计划、物料需求计划、车间作业管理、成本管理、产品管理、工艺管理等10个子系统的实施。

第三阶段:业务流程重新设计阶段。祐康在实施业务流程重新设计过程中,对主要的业务流程进行了深入的剖析和梳理,找出其中的无效作业环节,按照ERP

管理的要求进行业务流程重组，大大提高了企业的管理水平。

第四阶段：业务网络重新设计阶段。2000 年 10 月，公司领导人敏锐地意识到电子商务未来不可估量的发展空间，加之祐康近 10 年的经营过程中在杭州建立起的庞大、密集的销售终端，为祐康将营销部改造为一个独立的电子商务公司提供了强大的保障。于是"96188"电子商务在一个简陋的雏形中诞生了。但是祐康的目标一直非常明确，"致力于给消费者提供更高效、快捷的食品配送服务，为消费者搭建一个以美食文化、饮食健康、产品信息和用户沟通为一体的全面的信息平台"。正是如此，祐康集团秉承着构筑 e 时代的经营理念，扩展了原有业务的空间，开辟了新的利润空间。如今，祐康电子商务网络有限公司已经成为浙江省从事网上食品展示、销售、信息反馈的最大的 BtoC 企业。

第五阶段：业务范围重新设计阶段（目前尚未进入）。

2. 从产业层面分析信息化带动工业化，实现跨越式发展的作用机制

整体来看，作为工业化延伸的信息化从以下几个途径促进了工业产业的跨越式发展：

用信息技术改造和提升传统产业。以制造业为例，在研究开发、设计、生产、管理、营销的各个环节和全过程采用信息技术、信息系统、信息网络，改造技术、重组流程、整合资源，使制造业面目一新、焕发青春，"夕阳产业"朝阳化。工业化把制造业变成主导产业，而信息化进一步使制造业现代化、智能化。

发展信息技术产业。这是一个新兴的战略产业，它的出现和发展，不但改变了工业化过程中形成的产业结构，还为其他产业提高技术水平和信息化程度创造了条件。

提高工业的整体素质和国际竞争力。信息化把工业发展带到了新的环境下，依靠信息技术开发利用信息资源，促进信息交流与共享，使工业界普遍提高了捕捉、传递、处理和应用信息，尤其是外部信息（包括全球信息）的能力。

帮助工业企业降低成本、提高效益，减少污染、增加商机。这对中小企业来说，尤为适用。信息化有利于工业化中常见的粗放型增长向集约型增长的转变，从主要依靠增加投入变为主要依靠提高要素生产率来增加产出。

具体来讲，我们将围绕信息化给产业链的上中、中下游之间以及中游产业内部的关系带来的变化来剖析信息化带动工业化实现跨越式发展的作用机制。可以用图 3.13 来概括整个的分析框架，分为三个部分进行展开。

（1）信息化对产业内部作用效果的分析。以产业内部为分析平台，是将产业内的企业看作一个整体，组成一个产业内部系统，分析企业之间因为信息化所带来的对相互间关系的重新定位和潜在利益，企业之间不再只是单纯的竞争对手之间的关系，关系中的对技术和管理方面的合作内在要求和外在必然性逐渐加强，协同与合作、沟通和开放慢慢开始成为关系中重要的组成部分（如图 3.14 所示）。

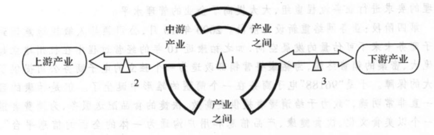


图 3.13 从产业层面分析通过信息化实现跨越式发展的作用机制

企业间因为信息化带来的沟通与合作主要分为技术和管理两个方面，包括对已有成熟技术的共享、对前沿技术的协同开发与应用推广、对市场信息的交流沟通以及对管理模式的创新四个内容。随着四个方面的开展，企业对从前的竞争对手的定位发生一定的改变，"竞争性的伙伴"成为一种新的、大家都能从中获取利益的定位。而无论是从技术的角度还是从管理的角度，信息化对产业内部所带来的变革，最根本性的标志就是整个产业的劳动生产率的提升。



图 3.14 IT 引导产业内部竞争关系的转变金字塔

(2)信息化对产业链的上、下游作用结果的层次分析。对信息化带给行业外部变化层次的具体分析从三个方面展开，即上游产业、下游产业、国外先进同行。

1)信息化带来的与下游产业关系的变化结果。我们归纳总结出信息化主要从五个方面带来了与下游产业的关系变化。

其一，产业与下游产业的交易计划和执行。由于信息化，双方的交易计划更加

符合企业对库存和在制品的管理控制，交易的成本显著降低，效率显著提高。

其二，产业与下游产业价值链的整合和互动。信息化带来的低成本实时在线沟通，使产业与下游产业的价值链的衔接更加稳定和富有连续性，由以往的业务部门“点对点”的沟通方式，变成产业与产业之间“线和线”之间的无间断的沟通互动。

其三，信息化带来的对已有市场的新机会。信息化会让产业发现旧市场有了一些变化，可以进一步地深入挖掘，或者产业可以有更好、成本更低的满足方法。

其四，由于信息化，产业很可能寻找到以前没有发现的新的市场机会，或是以前发现，但没有能力满足的市场机会；于是信息化带给产业更广阔的业务渠道。

其五，因为信息化，产业与下游产业的沟通方式、沟通内容、沟通实时性都将大为改观，产业由此发现过去对下游产业的定位内容过于狭窄和陈旧，重新定位有助于两个产业的相互支持和长久发展。

2)信息化带来的与上游产业的关系变化结果。同样的，针对与上游产业的关系分析，信息化的带动作用也主要从五个方面体现出来，它们是：

其一，产业与上游产业的交易计划和执行。由于信息化，交易的成本显著降低，效率显著提高。

其二，产业库存数量与成本的控制将因为信息化而大幅度改善，产业内生产的连续性、节奏性能够更好地保持。

其三，产业与上游产业的价值链的整合、互动、连接。产业在整个价值创造过程中，可以从上游产业那边得到实时在线的协助。

其四，产业对上游产业的评估和提升。信息化让产业从全方位对上游产业进行更为准确的评估成为可能，这也有助于上游产业的提升，从而间接有助于产业自身的提升。

其五，信息化使产业与上游产业的沟通方式、沟通内容、沟通实时性都大为改观，产业由此发现过去对上游产业的定位内容过于狭窄和陈旧，上游产业不再只是自己的供应商，还是甚至更主要是自己的重要的战略伙伴，产业可以从上游产业那边获得更多的市场信息和营销支持。

综上，我们把上、下游产业在信息化的推动下，与中游产业之间的关系变化的结果，以及中游产业内部关系的变化结果用图 3.15 作一个概括。

3)信息化带来的与国外先进同行关系的变化。世界经济的信息化与全球化是同步的，全球化不是信息技术发展的必然结果，但是，信息技术的发展无疑加快了整个经济全球化的进程。企业只有跟上这一进程，适应经济全球化的新形势，才能在全球竞争中求得发展。在全球化的大背景下，信息化给国内产业带来了前所未有的学习发展机遇。通过调研和资料分析，我们归纳出信息化将带来技术合作领域的重大关系的变化。国内的产业从最简单的终端产品组装技术、一般的共享技术、深层次的关键技术以及具有前瞻性的前沿技术四个层次上逐步学习，从原来的

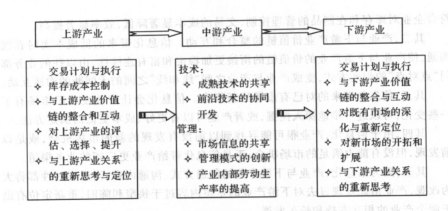


图 3.15　IT 引导产业与上、下游产业关系转变的结果分析

全面依赖技术引进到技术的模仿创新，再到技术的国际合作研发，再转到自主研发从而参与国际竞争，国内产业将通过信息化实现跨越性的与国际产业相接轨，并在竞争中获得产业竞争力的提升(如图 3.16 所示)。

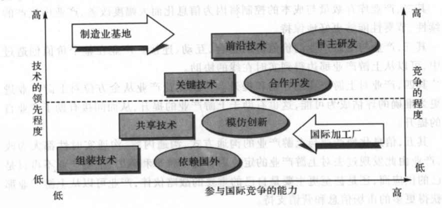


图 3.16　IT 引导的国内产业与国际同行关系的变化

四、渐进与革命

我国工业跨越式发展的模式应根据新型工业化道路的三大特征来确定，即信息化、全球化和可持续发展。由于地域、行业及市场需求环境的不同，企业在生产模式、经营战略、管理体制、技术装备水平及企业文化背景等方面的差异较大，要实现工业化的跨越式发展，必须认真分析企业在生产经营中的现状，并根据企业长期发展战略规划，应用现代信息化技术进行企业改造或重建，采用循序渐进或革命式

发展的模式，实现工业的跨越式发展。

1. 改良式发展模式

这种模式很适合那些暂时没有条件进行企业再造和流程再造，而且无力进行信息化技术革新的传统老企业，企业可以根据具体情况对产业发展不合理的状况进行局部的改变，如调整职能部门结构，以求加强企业运营的协调统一性；改善管理方式，以求降低管理费用；适当增加信息技术装备，以求提高生产作业效率；加强信息化管理控制，以求降低成本等。同时，应加强信息化意识，关注信息化人才的培养和引进，蓄势待发，待条件成熟时进行信息化系统的根本性革新。

产业改良式发展可以采用信息化系统诊断的方式，聘请有关专家并组成由各部门领导参加的诊断小组，通过广泛的宣传和调查，明确信息化系统在企业生产经营中的地位、作用和必须实现的功能；了解企业内外部环境，摸清系统目前存在的问题，是属于信息化布局、基础设施、技术水平、管理水平、人员素质等系统组成要素的问题，还是属于生产信息化、供应信息化、销售信息化等系统结构方面的问题，还是属于信息化作业方面的功能问题，是主观问题还是客观问题；最后，根据具体问题提出相应措施或解决方案。

2. 渐进式发展模式

企业对信息化的要求，传统上是成本效益与服务素质，现代则是系统整合与服务水平。在企业基础条件较好，但在财力、技术基础、人员素质、企业内外部环境等方面尚有欠缺时，信息化的进程可以分阶段进行，即采用渐进式发展模式。譬如，信息化系统再造可伴随企业重组或流程再造而进行；在应用先进的信息化管理技术的过程中，先上 MRP，再上高一层次的 MPR II，待取得实效及经验而条件又成熟时再上更高层次的企业资源管理计划 ERP，最后走向集成供应链的管理模式，逐步发展完善而达到现代信息化管理的最高境界。

渐进式发展模式中最关键的是要根据企业的实际情况进行决策，打好基础，逐步升级，盲目上马、好大喜功不但会浪费资财，而且会贻误时机，延缓产业发展的现代化进程。在实践中，做成夹生饭导致半途而废的例子并不少见。

3. 革命式发展模式

我国工业现代化还处于发展阶段，整体上处于发展中国家水平。目前我们已进入了工业经济的快速发展时期。但我国地域辽阔，经济发展很不平衡，东部和西部、沿海和内地、南方和北方、城市和农村都有很大的差别，我国工业产业现代化的发展，也应因地制宜，不可千篇一律。同时，各个企业的情况也不尽相同，也应根据企业自身所处的环境、技术基础状况、所能承担的财力以及企业近期和远期的发展目标，决定是否采用跨越式的发展模式。

工业化的革命式发展大体可以从信息化结构体系的跨越式发展、管理模式的跨越式发展、技术装备的跨越式发展、信息交互与处理及销售方式的跨越式发展五

个方面考虑。如直接由职能型结构到现代事业部结构体系的跨越、直接由传统管理模式到供应链管理的跨越、由一般的技术装备到机械化和自动化或无人化的跨越发展、由传统的信息处理方式到网络化信息系统的跨越发展、由传统的销售方式到电子商务的跨越发展等。

采用跨越式发展模式，应该根据企业的具体情况来决定，如：企业在进行再造、重组、并购或流程再造之机，进行信息化系统结构体系的调整和管理模式的变革，可能阻力会小些，效果更好些；在企业有充足的财力物力，又有一定的技术基础时，可进行信息化技术装备或企业信息系统的跨越式发展。无论企业在哪方面进行跨越式发展，都不应忽略产业发展是一个整体，是一个系统，都应考虑信息化一体化的问题、产业发展的合理布局问题、微观信息化系统的改造问题、信息系统总成本控制问题、信息技术应用的合理层次问题、技术与管理能力平衡问题以及企业内外信息化的平滑衔接问题。如果企业具有相当的基础和实力，可以进行多方面的跨越式发展。当然，成功的多方面的跨越式发展，必然会加速企业实现信息化和现代化的进程。

本章小结

1.信息化对传统产业的改造，不仅是技术性或技术层面的改造，而且是经济性、社会性、体制性的全面改造，这是由信息化的本质属性所决定的。信息化对传统产业的改造，除了信息技术的运用与扩散外，更主要表现在以下几方面：(1)对传统产业生产方式的改造；(2)对传统产业竞争方式的改造；(3)对传统产业部门关系的改造；(4)对传统产业组织结构的改造；(5)对传统产业的时间作用的改造；(6)对传统产业战略管理的改造。

2.信息化主要通过推动产业结构高度化、提高产业劳动率、转变生产方式、实现产业重组以及转移生产要素等推动传统产业升级；信息化推动传统产业升级实际上是从产品信息化、企业信息化到产业信息化的一系列的升级过程，这三者也就构成了信息化推动传统产业升级的层次结构。

3.信息化带动工业化的进程也就是信息技术在组织中的演化进程。信息技术在发达国家企业中的应用演化已经经历了三种主流技术应用形式：大型机和小型机、微型计算机、网络客户和服务计算机。我国企业的信息技术应用主要是从微机时代开始的，目前正经历网络时代。无论是在发达国家还是在我国，信息技术在企业中的应用演化都呈现出了明显的阶段性，并且这些阶段都具有鲜明的特征。

4.在分析信息化带动工业化实现跨越式发展的作用机制的时候，从企业和产业两个层次上搭建分析平台。

(1)通过信息化实现跨越式发展，对企业来说意味着：1)在观念上，对工业化的认识不只是停留在“工业化是以工业经济和工业社会为终点”的概念上，而是在此

基础上继续往信息经济和信息社会前进。这就要求用信息化的思路和方法来办企业、搞工业化。2)在技术上,要求在运用工业制造技术的同时,在全社会广泛应用信息技术,提高计算机和互联网的普及应用。由于信息技术具有极强的渗透性,可与工业技术相融合,提高原有工业技术的档次和功能。3)在管理上,要求改革和创新,实现办公自动化、贸易无纸化、信息网络化,以及管理信息化与业务信息化进行整合的一体化。信息化通过提升企业管理、政府管理和其他公共管理,达到带动工业化的目的。4)在资源上,加强信息资源的开发和利用,在生产、分配、交换、消费中发挥信息的作用、扩展知识的功能,使工业化扩大了可用资源的范围,并增加了知识化、智能化的特色。

(2)整体来看,作为工业化延伸的信息化从以下几个途径促进了工业产业的跨越式发展:1)用信息技术改造和提升传统产业;2)发展信息技术产业;3)提高工业的整体素质和国际竞争力;4)帮助工业企业降低成本、提高效益,减少污染、增加商机。具体来讲,将围绕信息化给产业链的上中、中下游之间以及中游产业内部的关系带来的变化来剖析信息化带动工业化实现跨越式发展的作用机制,如在产业内部,信息化为企业带来了对相互间关系的重新定位和潜在利益,企业之间不再只是单纯的竞争对手之间的关系。关系中的对技术和管理方面的合作的内在要求和外在必然性逐渐加强,协同与合作、沟通和开放慢慢开始成为关系中重要的组成部分。

5.我国工业跨越式发展的模式应根据新型工业化道路的三大特征来确定,即信息化、全球化和可持续发展。由于地域、行业及市场需求环境的不同,企业在生产模式、经营战略、管理体制、技术装备水平及企业文化背景等方面的差异较大,要实现工业化的跨越式发展,必须认真分析企业在生产经营中的现状,并根据企业长期发展战略规划,应用现代信息化技术进行企业改造或重建,采用循序渐进或革命式发展的模式,实现工业的跨越式发展。

参考文献

[1]刘慧,吴晓波.信息化推动传统产业升级的理论分析.科技进步与对策,2003(1):52～54

[2]陈国青,蒋镇辉.中国企业信息化的阶跃式发展过程.计算机系统应用,1999(9):2～4

[3][美]沃伦·麦克法兰,[美]理查德·诺兰,[中]陈国青.IT战略与竞争优势.北京:高等教育出版社,2003

[4] Venkatraman, N.. IT-Enabled Business Transformation: From Automation to Business Scope Redefinition. Sloan Management Review, 1994.

[5] Lee, K. and Lim, C. S. Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries Sources. 2001Mar, 30(3): 459～483

第四章

信息化带动工业化的战略

第一节　信息化对产业竞争的影响

一、信息化与五种竞争力量

波特(Porter)指出,形成竞争战略的实质就是将一个公司与其环境建立联系,公司环境的最关键部分就是公司投入竞争的一个或几个产业,产业结构强烈地影响着竞争规则的确立以及潜在的可供公司选择的战略。波特提出了著名的五种竞争力模型(如图 4.1 所示)——现有竞争对手之间的竞争、进入威胁、替代威胁、客户谈判能力、供方谈判能力,并指出,一个企业的竞争战略目标在于使公司在产业内部处于最佳地位,保卫自己,抗击五种竞争作用力,或根据自己的意愿来影响这五种竞争作用力。"因此,战略制定的关键就是要深入到表面现象之后来分析竞争压力的来源。对于表象之后的压力来源的认识可使公司的关键优势与劣势凸显出来"。

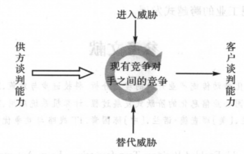


图 4.1　采用信息技术之前的五力图

1. 信息技术对供方和买方谈判能力的影响

供方在同买方的关系中长期以来一直占上风,这是由他们各自掌握的信息决定的。在交易中,信息代表了讨价还价的权利,占有较多信息一方比占有较少信息

的一方更能从交易中取得多得多的价值。在传统的商业模式下,供方往往比买方拥有较多的信息,这种信息量的差值意味着供方可以利用信息优势来向最有吸引力的买主推销产品和服务,并利用价格歧视来牺牲买方利益获取市场盈余。

然而,信息技术的应用改变了双方的力量对比,买方拥有越来越多的信息,使得供方和买方之间变得透明,从而买方可以利用他们所掌握的信息找出满足他们需要的、质量和价格结合得最好的供方。这样,买方就可以利用这种信息优势来向卖主索取更多的价值。定价体系也发生了相应的变化,定价主动权已开始从厂家希望价向消费者希望价转变。

一些目前市场占有率较低的供方可以利用这种权利的转移来向市场地位较稳固的供方提出挑战。这正是 Dell"直接商业模式"所引发的行销革命的原因所在。在这种情况下,没有个性的倾向大批量生产(Mass Production)正逐渐被"一对一营销(One-to-one Marketing)"和"用户定制产品(Customized)"所取代,企业开始重新思考价值的源泉,追求服务基础上的价值创造。

同时,伴随着信息技术的应用,企业的业务流程开始向外延伸,价值得到了重新定义,供应商、外包商、经销商、代理商等开始被纳入企业的价值增值机制,从而引入了供应链管理(Supply Chain Management)的思想。

2.信息技术对进入威胁的影响

市场新的进入者的威胁在于额外的资本将会流入该行业,从而改变竞争的基础,最起码在短期内价格会降低。信息技术的应用可在一定程度上抵减进入威胁:网络技术可以使企业更好地控制供应渠道以限制市场进入;CAD/CAM/CAPP/PDM 等设计制造技术可以加速产品和服务的创新,用户档案数据库和网络通信技术可以实现用户定制产品,这些都给潜在竞争者更复杂的目标,提高了进入市场的"壁垒"。

另一方面,网络技术改变了企业确定其竞争范围的方式。过去的企业是在一个特定的行业内进行竞争的,但网络技术使得不同市场的界限变得模糊,企业竞争的格局,也不像从前那样阵线严明了。企业面临的不再是一对一,而是一对多的竞争。一方面,企业的竞争对手在数量上急剧膨胀,然而在"注意力"成为稀缺资源的条件下,第一名与其他人之间的距离越来越大。正如摩根—斯坦利公司的网络分析员玛丽·米克尔所说:"在网上,第一名令人敬畏,第二名还行,第三名艰难,第四名糟糕,第五名,'嗨!那是谁?'";另一方面,潜在竞争对手存在形态的多样性,你不知道你的竞争对手会在何时何地以何种方式出现在你面前,美国各航空公司几乎是在一夜之间发现微软的网上订票系统抢走了它们大量的客户。因此,网络时代,企业所面对的进入威胁比以往任何时候都要大。所以 Grove 在 *Only the paranoid survive* 一书中说道:"企业繁荣之中孕育着毁灭自身的种子,你越是成功,垂涎三尺的人就越多,他们一块块地窃取你的生意,直到最后一点都不剩。我认为,

作为一名管理者,最重要的职责就是防范他人的袭击,并把这种防范意识传播给下属。"

从某种意义上说,潜在进入者比行业中的竞争者更有威胁。因为他们往往不遵守原有的竞争规则,并有可能带来根本性的创新,使企业原有的技术、资产大幅度贬值,而失去竞争优势。在这种压力下,一个企业要建立并保持自己的竞争优势,首先必须具备对于形形色色潜在竞争对手的高度敏感性。诚如德鲁克所言,随着知识经济的兴起和知识社会的来临,企业的管理正越来越从内部管理转移到外部管理,从处理资本转移到处理信息。也就是说,随着网络技术的发展,互联平台上产业界限的模糊,企业必须不断地通过对外部信息的感知、分析和处理来调整企业内部管理,即传统的"生产—销售"价值增值机制将向"感知—响应(Sense-Response)"的价值创造网转变。过去习惯于对内部事务和人员进行监督和摆布的管理者,必须学会利用越来越发达的信息技术,向外延伸,及时准确地感知潜在的进入威胁,并做出响应。德鲁克把管理模式的这一意义重大的转变概括为从"指挥、控制"到"信息共享"。

3. 信息技术对替代威胁的影响

信息技术的应用使企业的效率得到了极大的提高,而信息技术本身也在以前所未有的速度不断地发展着,相应的技术生命周期和组织生命周期也在不断地缩短。新的替代技术的出现,会把你辛辛苦苦积累起来的资源和优势在一夜之间摧毁殆尽。就连世界首富、微软帝国的统帅盖茨也整天说"微软离破产只有十八个月"。因此,把握技术的主导范式的发展方向,掌握技术标准意味着无穷的商机和将来市场份额的发言权,这将是决定企业成败的关键。在错误的标准上下注的惟一结局就是——输得精光。

这世界变得太快,只有时时刻刻求新求变才能跟上变化的节奏,避免被甩进技术的垃圾堆的命运。因此,持续不断的创新已不仅仅是发展的需要,更是企业的生存关键之所在。同时企业必须注重知识的储备,对即使并不马上实施的创新或经济效益没有很大改善的创新也要进行关注,以突破原有技术范式,从而提高进入壁垒,把替代品的威胁减少到最小。

W. J. Hudson 从他所认定的知识资本的概念出发,认为知识资本的建立、加强与使用重在创造性思想的培养与传递,在信息时代应重视企业的沟通网络、组织网络的建设,营造恰当的环境,保证企业的创造性。

4. 信息技术对现存竞争者之间竞争的影响

企业的运作过程实质上是以确定流程进行的数据及物质的流动。传统企业在应用 IT 之前,并没有对这些数据进行有效的处理,企业数据由各部门各自产生,一般以纸质媒介为主,通过人的手来传递,正是因为太多的人为因素而出现的管理问题,大大降低了企业的运营效率。

而信息技术的发展使这种情况得到了改善:CAD/CAM/CAPP 和虚拟技术等的采用大大缩短了零部件的设计时间,DNC 技术在生产环节的应用则大大降低了成本和压缩了生产周期,而财务管理软件等的应用,既提高了会计核算效率,又保证了质量。总的来说,信息技术在企业运行过程中的某些环节的应用提高了企业的运行效率,使得企业在与同行的竞争中保持了价格优势。然而,当绝大部分企业都采用了这些信息技术之后,企业原来在价格方面的暂时领先优势就荡然无存了。要想取得丰厚的利润和保持长期的发展,企业必须从整个经营过程的效率着手,消除不必要的生产和管理环节,使企业成为一个有持续创新能力的组织。

而网络技术的发展则为此提供了一个契机,网络把原先各"信息孤岛"连接起来,使得核心软件系统能及时监控资金和物质流动的整个过程,从而为企业决策及时提供科学的、经过综合分析的数据(包括原材料、零部件信息,新技术、新产品设计信息,同行业竞争对手信息,市场需求信息),提高企业决策及资金运作质量。原来黑箱般的间接市场也被相对透明的直接市场所替代。然而发达的信息技术有着"公共品"的特性,无论它多么发达,都无法向某个人、某个企业自动提供非平均化的剩余信息。某些被消除了不确定性的信息一旦被充分共享,它就重新回到不确定性中,采用各种先进信息技术和管理思想提高企业的内部效率,也只能让企业和在作同样努力的竞争者不相上下而已。在这个意义上,信息技术的应用并没有缓解同行之间的竞争,反而导致了竞争升级,并逐渐开始侵蚀企业的利润基础。

另一方面,随着网络技术的发展,信息扩散的速度呈爆炸性增长,知识的"溢出效应"和高度渗透性日益明显,一个企业率先获得的新技术,会在极短的时间内被其他企业所拥有,一个企业拥有的某项竞争优势,可能会立即引发大批竞争者的努力投入而迅速丧失。面对这种激烈的竞争,企业开始把目光转向企业外部。它们或者通过与伙伴企业共享价值链的某些环节,实现规模经济、合理利用资源、分担风险;或者根据各自不同的核心能力,将各企业的价值链集成、协调和重构成一条更优化的价值链。这种通过合作形成的新的价值链,使各增值环节得到优化,他们之间的协同效应也为价值创造带来了新的机会。通过合作赢得竞争开始成为各国企业的共识,为此,Intel 总裁 Grove 在 Porter 的五种竞争力之上又引入了第六种竞争力量——互补企业间的合作因素(如图 4.2 所示)。

这种竞争与合作关系相互交织、变化迅速的环境,迫使企业开始把有限的资源和技术都集中在自己的"核心竞争业务"上,建立和发展自己的某些核心优势,而将一些传统认为应当内制的薄弱业务环节外包出去。这种战略性合作与外包使原本相对独立的企业联成了一个相互依赖的共生网络。竞争也开始由传统的单个企业之间竞争转化为各共生网络之间的竞争,即多个合作企业之间的竞争。

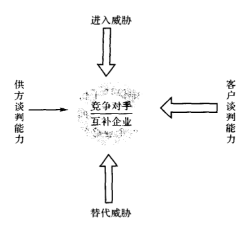


图 4.2 采用信息技术之后的六力图

二、信息化对竞争景框的影响

正如信息化强烈地影响着五种竞争力量一样，信息化也强烈地影响着竞争景框。

1.竞争景框理论

竞争景框(Competitive Scope)是由迈克尔·波特教授于1985年在他的竞争三部曲之二——《竞争优势》一书中首先提出的重要概念，意指对企业价值链(Value Chain)的结构造成影响，从而影响竞争优势的不同活动范围。它包括以下四个方面：

(1)细分景框(Segmentary Scope)：指企业生产的产品种类和所服务的顾客范围。在狭窄的细分景框中，企业采取集聚战略，只服务于某一细分市场，通过不同细分市场价值链之间的差异获得竞争优势；在广阔的细分景框中，企业服务于多种不同的细分市场，通过发现各个价值链之间的关联、实现共享而获取竞争优势。

(2)纵向景框(Vertical Scope)：说明了企业和其供应商、销售渠道及买方之间的活动分工，决定企业是采取纵向整合还是外购分包。在狭窄的纵向景框中，企业可以向供应商外购零配件而不是自制，可以让销售渠道代替企业实施许多分销、服务和市场功能，也可以让买方承担一些价值活动；在广阔的纵向景框中，企业可以选择实行纵向整合，在内部从事所有这些活动。

(3)地理景框(Geographical Scope)：决定企业是否可以共用或协调服务于不同地理区域的价值活动，即是采取全球化还是区域化战略。在狭窄的地理景框中，企业主要为一个国家或一个地理区域服务；在广阔的地理景框中，企业可以在对许多国家或地区分别进行销售和服务的同时，利用价值链的相互关系，共用一部分价值

活动,如基础设施、采购、技术开发等,达到削减成本、增强竞争优势的目的。

(4)产业景框(Industrial Scope):指企业各个业务单元之间是否存在着相互关系、可以共享的一部分价值活动。这个概念和地理景框有类似之处,不同的是地理景框确定不同地理区域之间对价值链中部分环节的共享,而产业景框确定不同业务单元之间对价值链中部分环节的共享。在狭窄的产业景框中,可以共享的价值活动较少,企业倾向于实行专业化;在广阔的产业景框中,不同业务单元之间关联密切,企业可以通过共享后勤系统、销售队伍等多个价值活动而降低成本、增强歧异性,即在多角化中获得竞争优势。

所有四个竞争景框的作用,都是给企业用来进行或狭窄或宽泛的范围选择;目的也是一致的,都是降低成本或增强歧异性,通过景框的定位获取竞争优势(如表4.1所示)。

表4.1　四种竞争景框的宽窄与企业竞争战略的选择

	细分景框	纵向景框	地理景框	产业景框
广阔	成本领先或标歧立异战略	纵向整合与内部一体化	全球化	多元化
狭窄	目标集聚战略	外包与联盟	区域化	专业化

资料来源:陈立敏、谭力文,《信息技术对竞争景框的影响——对波特观点的完善与修正》,中国工业经济,2003(10),p.50

2.信息化对竞争景框的影响

(1)细分景框:缩小,从大规模生产到敏捷制造。亚当·斯密的劳动分工造就了工业社会。专业化的生产提高了劳动生产率,降低了单位成本,形成了规模经济。可以说,工业社会相对于农业社会的特征和优势就存在于大批量生产。然而,大批量生产并不是尽善尽美的:农业经济时代,生产者与使用者距离非常近,甚至是合一的,他可以制作出非常合乎使用者要求的东西;到了工业经济时代,分工越来越细,环节越来越多,生产者与使用者的距离越来越远,使用者的声音常常由于过长的生产—销售链而传不到生产者的耳中。从五代市场营销观念的演进,可以看到工业社会为克服生产者和消费者的分离而做出的努力:从亨利·福特的生产观念到产品观念,从推销观念到市场营销观念及至社会市场营销观念。但由于科技手段或时代的限制,此种分离只能在一定程度上得以缓和,却无法完全消除。

信息技术革命让使用者重新加入到生产中。通过因特网提供的企业与顾客即时双向的交流渠道,全球各地的顾客可以随时了解一个企业的产品或业务,获得基于信息的服务,提出反馈意见,发出订单乃至根据自己的需求参与产品的设计。这样,企业的产品虽然可能由于顾客的个性化定制而各不相同,但由于网络的作用而仍然享有大批量生产的规模经济——即所谓"敏捷制造"。生产者和消费者因为工业革命而"离异",现在却由于信息时代的敏捷制造而"破镜重圆"。融合了农业经

济时代和工业经济时代生产制作的优点，敏捷制造使得信息经济时代的产品不仅享有更低的成本，而且无比贴近顾客需求。因为借着信息技术，使用者和生产者已经合二为一。如果要以两个公司来形象地说明这一转变，则最好的选择是从福特(Ford)到戴尔(Dell)：正如亨利·福特首倡了大规模生产并成为其代表一样，戴尔则是敏捷制造或大规模定制(Mass Customization)的先驱者和典型。

(2)地理景框：扩大，从区域化到全球。信息化时代，全球经营的几大障碍——运输成本、需求差异、沟通不便等，都由于革命性的交通和通信工具而不断减弱；另一方面，全球经营的动因和利益正在被加强。全球化战略的最大优点在于能够实现生产、后勤、营销、采购等各个价值链活动的规模经济。这一战略在信息化时代尤为重要，原因是经营方式从大规模生产向敏捷制造转变、从商品经济向服务经济转变——敏捷制造中的个性化定制使得市场进一步细分。为了在某一产品市场拥有足够数量的顾客、达到最小有效规模，企业必须在全球范围内进行搜寻；而在服务经济中，个性化的需求一定会比商品经济中更多。这两点都从规模经济角度对全球化战略提出了客观要求。

可以说，在信息化时代，全球化战略已经不是各企业权衡之后决定是否采用的一项选择了，而是信息技术带来的不可逆转的历史潮流。以互联网为代表的全球一体的运输和通信网络，已经把国内和国际市场融为一体，任何力量都很难再把世界市场人为地分割成一个个的国家或地区疆域。所有企业都要面向全球是必然趋势。

(3)产业景框：缩小，从多元化到专业化。今天的全球化战略不同于以往，它摈弃了“宽系列的全球竞争”，采取一种“全球集聚”，这意味着企业在地理范围扩大经营的同时，缩减经营的产品门类，以便在更狭窄的产品区域占领更广阔的地理市场。企业依靠建立核心专长来获得持久的竞争力和竞争优势，这一著名观点是由Gary Hamel 和 C. K. Prahalad 首先提出并形成重大影响的。在信息化时代，面对疆域辽阔的全球市场，即使是资源丰富、能力高强的大型企业，也会感到资源与能力的有限，从而采取更加专业化的战略，以成为新型组织结构——企业网络中不可替代的一个节点。地理景框的扩大和产业景框的缩小是一个互相作用的循环过程。我国 20 世纪 90 年代之前的企业多元化现象，很大程度上来源于地方保护主义和市场的条块分割。当面向统一的国内大市场后，企业不约而同地走向专业化。将优势资源通过专业化集中之后，企业也才更有力量占领全国甚至世界市场。统计数据表明，中国和世界范围内的企业现在都有从多元化走向专业化以获得赢利和增长的趋势，这是信息技术缩小产业景框的实际证明。

(4)纵向景框：缩小，从纵向整合到外包与联盟。不只是地理景框和产业景框有着紧密的逻辑关联，实际上，竞争景框四个方面的变化都是环环相扣的。前面已经提到，细分景框的缩小——敏捷制造和个性化定制，使得市场进一步细分，为了在某一产品市场拥有足够数量的顾客、达到最小有效规模，企业必须在全球范围内

进行搜寻，导致地理景框的扩大；而面向全球市场后，即便是大企业也会发现自己的资源与能力有限，明智的做法是缩减产品线进行目标集聚，也就是专精生产，即缩小产业景框；精细的专业化分工又要求企业摈弃反应迟钝的金字塔式的层级组织结构，采取灵活的有机式网络组织，以保持对技术、市场和竞争对手都更为灵敏的反应优势，也就是缩小纵向景框，而以战略联盟的形式加强和供应商、客户乃至竞争对手之间的合作。企业之间结成战略联盟常会因时因势而出于多种不同的考虑。例如，1987 年摩托罗拉和东芝结盟是为了顺利进入日本市场，还有一些行业领导者结盟以制定有利于自己的行业标准，等等。而在信息化时代，如下几个结构性因素成为必须考虑的最重要原因：

1)建立战略联盟有助于降低结构性成本。将涉及制造一个产品全过程的上下游都整合到一个企业内部，形成钱德勒所说的现代工商企业结构，无疑有很多好处，它确保了供应和需求，回避了市场交易成本。然而，在减少了外部市场成本的同时，它又新增了内部管理成本，如增加了固定成本，提高了退出壁垒，降低了灵活性，弱化了内部激励，以及增加了管理难度。联盟这种组织结构似乎以一种最巧妙的方式同时避免了这两种缺陷：既由外包把层级制企业的内部管理成本降到最低，又因联合消除了市场频繁变动所带来的交易成本。

2)建立战略联盟有助于实现联盟各方的优势互补。和工业经济时代不同，信息化时代，企业结成战略联盟已经不仅仅是以对方的长处来弥补己方的短处了，而是以对方的“有”来弥补自己的“无”，即联盟各方只专注于传统价值链 9 个环节中的 1 个或 2 个，完全放弃其他的职能，将这些职能转为外包，以一种紧密的多边战略联盟的形式(而不是工业经济时代的内部化)来实现涉及一种产品或服务完成的全过程。这种联盟的形成有赖于互联网提供的物质基础，实现的是一种虚拟经营，所以更被称为虚拟企业。

3)建立战略联盟有助于企业分摊新产品和新工艺开发的固定成本及相关风险。信息化时代，产品的附加值更高，即体现在产品中的知识含量更多；同时，产品更新换代的速度也加快，这些都意味着投入到研发中的人员和资金更多、更频。因此，企业和供货商、销售商、其他合作关系甚至同行、竞争对手结成技术开发联盟，有助于分摊成本、共担风险以及共享收益，维持产业结构的相对稳定和整个行业的良好利润。

三、小结

以上分析表明，信息技术的应用使企业面临着一种窘境：一方面它有前所未有的接触新市场的良机；另一方面，传统的市场正在经历巨大的转型——或是疲软萎缩，或是竞争更加激烈。此外，由于消费者越来越追求高质量的产品和服务，导致经营者的利润水平下降，这也给众多的企业带来了沉重的压力。

新的全球环境导致了一个竞争年代的出现。竞争不仅仅来自传统市场下传统

的竞争对手,也不仅仅来自某个经济部门的新手们,它还包括旧的自我封闭式市场壁垒的瓦解所带来的竞争。企业的发展已不再仅仅以消费为导向,正如银行可以为企业办理破产与保险业务;信托公司也可以渗透到这类领域之中;保险公司则经营财经业务;高科技公司开始销售其开发的新产品;连国家的邮政部门也逐渐投入到直接的邮政与零售业务中。

与此相反,某些已经开始打入新市场的公司却日益萎缩,因为 20 世纪 90 年代的经济衰退迫使他们不得不开始关注"核心能力"的培养。

旨在隔绝纵向的市场经济部门和以其为依托的企业之间联系的壁垒正在迅速地瓦解。竞争无处不在,无时不有,且不以任何人的意志为转移。这意味着任何企业都不能对其市场份额与竞争地位盲目乐观。对于那些经营利润逐渐下降的行业,如何节省部门运转费用和经常性的开支已经成为一项核心的内容。过去 20 年那套仅仅依靠提高几个百分点的生产率就能取得收益的方法,已难以适应 20 世纪 90 年代以来的新型成本控制的要求。

这场变革主要以 IT 的进步为驱动力,而不以人们的意志为转移。传统的工业经济正在发生转型,整个世界更需依靠信息生存。企业该如何在所谓的新经济环境中生存下去?一方面企业可以采用在旧经济环境中的方式——通过不懈的创新、无可比拟的服务、以新方式提供真诚服务的态度来提高自身的核心竞争力来与外界的压力相抗衡;另一方面,企业应该充分利用先进的信息技术,将各合作伙伴的核心能力和资源集成起来,形成一个动态的共生网络,共同发展。

第二节 信息化战略的制定

在当今经济全球化、市场多元化、顾客需求多样化和技术呈指数级发展的时代,竞争的方式、手段、广度和深度均发生了变化。信息技术和信息系统不仅仅是提高组织效率的手段,更是提高组织竞争能力和竞争优势的主要途径。但是,如何根据组织的行业特点、发展趋势和内部资源,来进行信息化的规划、分析、投资和项目实施;如何利用信息技术和信息系统来规范组织内部管理,提高组织工作效率,以最短的时间、最好的质量、最低的成本来为顾客提供满意的服务,为组织获取竞争优势等问题,一直困扰着许多组织的领导以及信息化人员。

信息化战略规划正是解决前述问题行之有效的方法。它是从组织的宗旨、目标和战略出发,对企业内、外信息资源进行统一规划、管理与应用,从而规范组织内部管理,提高工作效率和顾客满意度,最终为企业获取竞争优势,实现企业的长远发展。它从企业全局出发,为了实现企业的长期发展战略,规划一个基本的信息体系结构,统一规划和利用企业的信息资源,利用信息控制企业行为,辅助企业进行决策,帮助企业实现战略目标。

一、信息化战略及其定位

1.信息化战略类型

在20世纪80年代后期,信息化战略作为企业一种职能层面的战略已经成为美国信息管理界研究的热点,例如美国信息管理学者W. R. Synnott和W. H. Gruber在其出版的《信息资源管理:80年代的机会与战略》一书中就探讨了信息战略问题。随着信息技术的发展和应用的深入,信息技术对企业的影响也日益加重。同时企业信息化战略也变得更加复杂,成为与财务战略、人力资源战略、研发战略、营销战略同等重要的职能战略。根据企业信息化管理研究的内容,可以把企业信息化战略划分为信息技术战略、信息资源战略、信息安全战略、信息组织战略、信息服务战略等。我们更加倾向于从IS/IT的需求/供给角度划分企业信息化战略的类型。

一般来说,企业信息化战略包括信息系统(IS)需求战略与信息技术(IT)供给战略两大类:

(1)IS需求战略。依据信息化所涉及的业务范围和对企业现有业务处理活动改变的程度,可以将信息化战略的IS需求战略划分为3个阶段6种类型。

1)"局部信息集成"阶段。在此阶段,企业信息化仅在内部价值链中一个或几个环节开展。此时,企业信息化承认并保留了旧的内部价值链设置,保持信息在各环节的流动顺序不变。

第一种类型:单一业务自动化战略。该战略是最简单和初步的改造战略。此时IS相互独立地应用于一个企业的各个部门,信息不能共享,改造的目的是实现单项业务管理的计算机化,提高工作效率。

第二种类型:多项业务集成化战略。该战略是将多个独立运行的系统连接到一起,数据能在各子系统间自动传递,实现共享。

2)"内部信息集成"阶段。在此阶段,企业重新审视内部价值链的设计,对信息在内部价值链中的各环节流动的顺序进行调整。

第三种类型:业务流程改进战略。该战略针对内部价值链中少数几个环节进行改造。

第四种类型:业务流程重组战略。该战略针对内部价值链中多个环节进行改造,突破了旧有的组织部门界限,以用户为中心重新设计信息在内部价值链中的各环节的流动顺序。

3)"外部信息集成"阶段。在此阶段,企业开始重新审视外部价值链,将企业外部资源与内部资源协同考虑,在更广阔的范围内重新调配资源。

第五种类型:业务网络再设计战略。该战略是对企业的外部价值链中的各环节与内部价值链中的各环节进行统一分析,根据企业自身核心竞争能力重新设计

和选择资源投入重点，加强某些附加价值高的环节，弱化某些次要环节。

第六种类型：业务范围再定义战略。该战略将原有的外部价值链的限定打破，寻找新的企业侧重点，与新的供应商、顾客建立价值链连接关系。相应地，其内部价值链设置也必然随之发生重大变革。

在选择 IS 战略时，应注意以下几方面的问题：

· 信息集成度不一定越高越好；

· IS 战略应突出重点环节；

· 软件选择不一定越先进、越昂贵，就越好；

· 要借助管理咨询专家作好前期分析。

(2)IT 供给战略。IT 供给战略由三个方面的因素构成：一是 IT 的服务质量与范围(S)；二是 IT 所花费资金的效益(R)；三是 IT 的投入、转换、产出效率与成本(P)。企业选择 IT 供给战略时，针对自己的实际情况，应该侧重考虑的因素组合有多种形式。总结起来，其可归纳为七种类型：

1)系统功能战略。该战略侧重 S，非常强调 IS 的强大功能，而并不过多地考虑成本和资金的效益。

2)集中投资战略。该战略侧重 P，非常强调压缩信息化建设的成本。

3)关键环节战略。该战略侧重 R，强调用尽量低的投资获取同样的信息化建设成果。

4)系统柔性战略。该战略同时侧重 S 和 P，适用于产品尚处于变动之中的企业。

5)信息业务子公司战略。该战略同时侧重 S 和 R，不仅要求信息系统的功能要强大，还要求严格控制资金成本。

6)租赁与外包战略。该战略同时侧重 P 和 R。

7)项目寿命综合扶植战略。该战略同时注重 S，P 和 R。

2. 信息化战略定位

IT 战略方格(Information Technology Strategic Grid)(如图 4.3 所示)理论根据组织现存的信息系统对企业战略的冲击强弱以及未来的信息系统发展计划对组织战略的冲击强弱两个分类标准，将组织应用 IT 的情况分成四大类，分别是：

(1)支持型(support)。现存与未来信息系统的发展对企业组织战略的冲击相当低，整个信息系统应用仅在支援组织的日常活动，而未能应用在组织关键的运作上，且信息系统所支持的活动，未来也不存在战略性应用的机会。通常是指资料与交易处理活动。

(2)工厂型(factory)。现存信息系统对企业组织具有很高的战略冲击，但未来信息系统的发展却刚好相反。此时信息系统应用于具有良好定义及容易为人所接受的活动上，但亦不属于组织未来战略运作的一部分。

(3)转变型(turnaround)。现存信息系统没有对企业组织产生太大的影响,但未来的发展却会带来很大的战略冲击。这是由支持型过渡到战略型的一个缓冲过程。此时,企业的信息系统已有支持性的运用,且正构思如何使其能更具战略性导向。

(4)战略型(strategic)。现存信息系统对企业组织有显著的影响,并且信息系统也关系到组织未来竞争优势的取得。

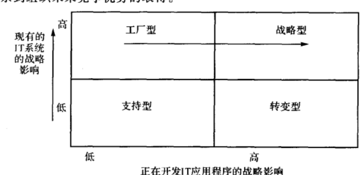


图 4.3 IT 战略的影响分类

资料来源:McFarlan, F. W. McKenny, J. L. & Pyburn, P, *The Information Archipelago-Plotting a Course*, Harvard Business Review, June, 1983

组织中信息化战略定位的不同,导致对信息化建设有着不同的价值观念。价值观念的差异将会影响到企业对信息化建设的投资意愿。企业四种不同的信息化建设价值观如表 4.2 所示。

表 4.2 企业四种不同的信息化建设价值观

对信息化的观点	说 明	信息化战略定位
不重视 (None)	通常鼓励个别的事业单位独立地投资 IT 于该单位内,不考虑将 IT 运用于整个企业内所能带来的好处	支持型
事务性 (Utility)	运用 IT 的主要目的在于节省公司成本。管理阶层运用 IT 的目标是用来降低企业内事务性活动的支出	工厂型
战略相关 (Dependent)	投资于 IT 建设的目的是为了实现目前的企业战略。该项投资需求由业务计划引申而来	转变型
战略促成 (Enabling)	企业投资于 IT 建设的目的,是为了获取长期支援弹性的企业战略目标。运用 IT 来产生新的、特殊的信息应用,以达成企业的战略目标	战略型

为了判断信息化对一个企业和业务部门的战略重要性，就必须仔细分析信息技术对企业每一条价值链的影响。同时，竞争者还必须经常关注信息技术动态以及信息技术新的发展情况，这样才不会在重大的机遇来临时错失良机。例如，20年前大多数的美国零售业的公司都定位在“支持型”这一范围。然而，新的 IT 技术的出现让一个小公司——沃尔玛在几年内异军突起，它以极低的成本赢得优势并彻底改变竞争局面。沃尔玛通过自己的 EDI 与卫星通信系统，使自己的配送中心和销售点与供应商保持持续不断的联系，只要供应商发觉销售点的货品只有其原来存量的一半便立即向沃尔玛供货，信息技术的应用使客户与供应商之间的关系被一种全新的流程所代替。IT 使零售业从支持型转为战略型。

IT 战略方格的提出，在有关信息技术对于组织战略性的运用方面，给了一个清楚的视野，并且也清楚地表明信息技术对于组织而言，并不只是支持性的角色而已，随着信息技术的发展，其战略地位也日益突出。

二、信息化战略制定的方法

自 20 世纪 60 年代起，有不少学者在如何将信息化战略与企业战略相结合方面，对信息化战略规划进行了探索与研究，比较有名的信息化战略规划方法有：企业系统规划法(BSP, Business Systems Planning)；战略集合转移法(SST, Strategy Set Transformation)；关键成功因素法(CSF, Critical Success Factors)；企业信息特征法(BICS, Business Information Characterization Study)；信息分析与关键技术法(BIAIT, Business Information Analysis & Integration Technique)；应用系统组合法(APA, Application Portfolio Approach)；信息工程法(IE, Information Engineering)；假设前提法(PA, Assumption Surfacing)；战略方格法(SG, Strategic Grid)；信息质量分析法(IQA, Information Quality Analysis)；客户资源生命周期法(CRLC, Customer Resource Life Circle)；扩展的应用系统组合模型(EAPM, Extended Application Portfolio Model)；价值链分析法(VCA, Value-Chain Analysis)；战略系统规划法(SSP, Strategic Systems Planning)等。上述每种战略规划方法都有自身的特点和适用范围，我们选定如下几种应用较为广泛、具有一定代表性的战略规划方法：企业系统规划法(BSP)、战略集合转移法(SST)、关键成功因素法(CSF)、应用系统组合法(APA)、信息工程法(IE)、战略方格法(SG)、价值链分析法(VCA)和战略系统规划法(SSP)作一简单介绍。

BSP 的步骤是自上而下进行规划、自下而上进行实施，通过分析企业使命、目标和职能，来识别企业的过程；根据企业实体和企业过程来识别数据类，最后按照数据库分析与设计的原则对数据类进行归纳合并，最终的 BPS 规划报告将提供一个全局的信息系统结构和各子系统的实施方案。

SST 提供一种建立起 IS 战略规划与组织战略相互关联的方法，将组织战略转

化为 IS 战略，它首先识别组织的战略集合，然后转化为 IS 战略，包括 IS 的目标、约束及设计原则等，最后提交整个 IS 结构。

CSF 是通过与高级管理者的交流，了解企业的发展战略及其相关的企业问题，识别企业的关键成功因素，根据这些关键成功因素来划分信息资源分配的优先级别，并帮助企业利用 IT 发掘新的机遇。CSF 方法能够直观地引导高级管理者纵观整个组织与 IT 之间的关系，这一方面是 CSF 方法的优点；但是在较低一层次的信息需求分析时效率却不是很高。

APA 强调，在企业应用系统的分离与组合方面，对 IS 项目进行风险分析与评估是进行信息决策和项目成功的保证。APA 方法认为，企业在 IT 方面的经验和项目的大小与结构，是风险分析应该考虑的两个非常重要的因素，对企业应用系统进行合理的分离与组合，可以有效地降低风险。

IE 提供了建立企业模型、数据模型和过程模型的技术手段，其基础和核心是战略数据规划(SDP, Strategic Data Planning)。这种方法首先进行业务分析来建立企业模型；最后是进行数据的分布分析，结合数据的存储地点，确定主题数据库的内容和结构，制定数据库的开发战略。IE 是一种面向技术的方法。

VCA 关注的核心是能给企业创造价值的运营过程或活动，分析如何能给企业增强竞争优势。VCA 认为 IT 在组织的战略牵引方面能起关键作用，价值链方法将一个组织视为一系列的输入、转换与输出的活动集合，而每一个活动都有可能相对于最终服务或产品生产增值行为，为增强企业的竞争地位作出贡献；利用 IT 在价值链中识别并放置“信息增强器”进行增值以提高组织的竞争力。

SSP 通过分析企业的主要职能部门来定义企业的功能模型；再结合企业的信息需求，生成数据实体和主题数据库，从而获取企业全局数据结构；最后进行全局信息系统结构的识别，并提交信息系统的实施方案和计划。

SG 是一种诊断企业中信息系统作用的工具。该方法利用方格表，依据现行的应用项目和预计开发的应用项目的战略影响，确定出 4 种不同的信息系统战略规划条件，即战略、转换、工厂、辅助；方格表中每一方格确定了企业中信息活动的位置，通过对当前应用项目和将开发应用项目可能产生的影响分析，以诊断当前状态和调整战略方向。

Silk 在前人研究的基础上，把上述这些规划方法与企业战略目标直接联系起来，如表 4.3 所示。按照 Silk 的观点，与企业战略连接的信息化战略规划过程划分为如下四个阶段。

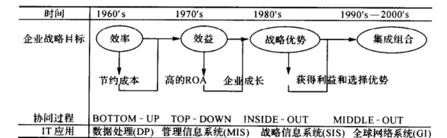
数据处理阶段：主要运用 BOTTOM-UP 方法技术，用 IT 改进企业运作的方式，达到节约成本，提高工作效率的目的。

管理信息系统阶段：主要运用 TOP-DOWN 方法技术，使用 IT 改善管理的执行过程，以得到更高的收益率，提高企业效益。

战略信息系统阶段：主要运用 INSIDE-OUT 方法技术，运用 IT 支撑企业运作的整个过程或价值链的改善，以获得企业战略竞争优势，实现企业增长。

全球网络系统阶段：不确定的多种技术选择方案。

表 4.3 结合企业战略目标的信息化战略规划方法的演进表



资料来源：杨青、王延清、薛华成，《企业战略与信息系统战略规划集成过程研究》，管理科学学报，2000，3(4)，p.61

根据上述与企业战略结合的过程演进以及实际应用情况，四种方法的特征如表4.4所述。

表 4.4 四种结合途径和方法的特点

途径	性质	主要代表方法
BOTTOM-UP	对各部门文档资料进行分析，强调数据分析与数据建模，用观察、与操作员交流、研究文献等方式获取资料。	BSP，BIAIT，BICS，CSF 等
TOP-DOWN	注重功能分解。从管理角度进行集成，忽略操作人员的要求。	CSF，IE，SST 等
INSIDE-OUT	强调变化，面向问题、人与环境，更广泛地注重企业过程流。	CRLC，EAPM，VCA，ISAC 等
MIDDLE-OUT	运用事件划分法建立企业基本模型（环境、行为、信息模型等），获取企业高层的战略集成图。	YSM 等

资料来源：杨青、王延清、薛华成，《企业战略与信息系统战略规划集成过程研究》，管理科学学报，2000，3(4)，p.61

1. BOTTOM-UP 方法

BOTTOM-UP 方法是识别信息需求的传统技术。这是在 IT 应用早期，为了识别企业过程和 IT 对过程所产生的影响而采用的方法。它主要是用于连接 IS 战

略以支持企业经营目标，并且根据企业实体和企业过程来识别数据类，为分析与设计数据库提供支撑。该方法强调目前的IS需求，并且为实现这些需求而着重于优先级的设定与资源分配，主要使用领域是银行与金融服务中的经营操作。它主要与数据处理(DP)活动相关联，通过改善企业目前的经营状况、节约成本，达到提高效率的目的。因此，该方法存在着显著的弱点：它只着眼于企业职能和短期目标，注重目前现状而忽略了企业的未来需求与可能的发展方向，这显然使企业的发展潜伏着高风险性和不确定性。BOTTOM-UP方法主要有企业系统规划法(BSP, Business Systems Planning)、信息分析与关键技术法(BIAIT, Business Information Analysis & Integration Technique)、企业信息特征法(BICS, Business Information Characterization Study)、关键成功因素法(CSF, Critical Success Factors)等。

2. TOP-DOWN 方法

TOP-DOWN方法主要面向企业经理人员，从企业运作的高层着手，剖析企业发展目标和使命，然后层层向下推广、贯彻、执行。因此，它的优点在于在没有清晰的企业战略规划的情形下，指明企业发展方向，有助于企业改善经营管理，通过提高投资回报率来改善企业效益。在集成过程中可选用的方法主要有：战略集合转移法(SST, Strategy Set Transformation)；关键成功因素法(CSF, Critical Success Factors)；信息工程法(IE, Information Engineering)；假设前提法(PA, Assumption Surfacing)等。该方法虽然在某些方面解决了BOTTOM-UP方法的缺陷，却存在以下问题：只指明了集成过程的方向，却没有详尽的规划指导，并且主要是基于企业内部需求，没有考虑外部环境的影响，因此不能为企业的发展创造有利机会与竞争优势。

3. INSIDE-OUT 方法

INSIDE-OUT方法又称之为INNOVATION方法。它的出现主要是基于外部市场环境的变化对企业经营影响的扩大，造成企业在业务战略与信息化战略集成的过程中，不仅需要考虑企业内部环境的优化，同时要注重外部经济、技术环境对企业的影响。它有效地解决了TOP-DOWN方法的缺陷。该方法的侧重点是利用IT为企业创造竞争优势，从而实现企业战略的延伸与企业的可持续发展。该集成途径中的方法主要有：客户资源生命周期法(CRLC, Customer Resource Life Circle)、扩展的应用系统组合模型(EAPM, Extended Application Portfolio Model)以及价值链分析法(VCA, Value-Chain Analysis)等。这些方法的特点就是将企业的外部环境作为一个重要的条件加以考虑，并且把它融入到企业业务战略与信息化战略集成中来，以获取潜在的竞争优势，从而实现现代意义上的集成。这不仅要求企业优化组合自有资源，同时要考虑供应商、客户以及竞争对手的情况，尽可能地为企业长远发展创造机会和条件，而且，它运用内、外价值链分析技术，可以借助IT创造性地实施企业再造工程。但是，由于企业内、外环境的多样性与复杂性，

INSIDE-OUT 方法也存在不少问题:缺乏有效的定量分析企业外部环境的影响;同时,在 IT 的影响下,传统的组织结构发生了变化,重新界定研究范围成为亟待解决的问题。

4. MIDDLE-OUT 方法

MIDDLE-OUT 方法(即中层开花法)由 Yourdon 于 1993 年提出,主要运用 Yourdon 系统方法(YSM, Yourdon System Method)。该方法强调企业基本模型的建立,主要涉及环境模型、行为模型以及信息模型等。它从企业的中层部门出发,分别向上(upwards)和向下(downwards)实行"细化",通过分头分析企业的事件流,描绘出呈递给高层主管的系统范围图,从而界定整个企业管理的"战略地图"以及企业各部门之间的关系。该方法着重于对过程和数据的综合分析,在一定程度上优于强调功能分解的 TOP-DOWN 方法和注重文档研究的 BOTTOM-UP 方法。但是,它的后续工作是分别使用 TOP-DOWN 和 BOTTOM-UP 方法。因此,虽然它有助于分清企业内部职能,却同样存在上述问题,不能有效地解决在全球网络环境下,内、外环境对企业战略与信息化战略集成的综合作用和影响。

三、信息化战略制定的一般过程与方法的选择

1. 信息化战略制定的一般过程

信息化战略规划过程是由一系列将从企业计划、外部资源、信息系统用户那里获取的信息输入转化成信息系统建设计划的活动集合,其主要内容包括企业的内部环境分析、外部环境分析及信息技术分析等。从宏观上而言,各种方法都遵循一定的步骤,包括上述规划活动,即所谓的"一般过程"。经过对规划过程及规划活动的分析,建立了信息化战略规划的过程框架模型。该框架模型分为 3 个层次:企业战略规划层、信息化战略规划层和规划实施层(如图 4.4 所示),其中,企业战略规划层和规划实施层是信息化战略规划的相关环境,这样能更加清晰地反映信息化战略规划所处的位置与关联因素。

企业战略规划层一般包括企业的使命及目标、企业的内外部环境分析、企业的战略制定、战略的实施与评估等几个方面。在上述部分中,除遵循传统分析框架外,还要关注信息技术在行业发展中所起的作用,要了解竞争对手对信息技术的应用情况(包括具体技术、实现功能、应用范围、实施手段以及成果和教训等),还要掌握信息技术本身的发展现状、发展特点和发展方向。要认识企业目前的信息化程度和信息资源:信息化程度分析包括现有技术水平、功用、价值、组织、结构、需求、不足和风险等。信息资源分析的内容包括信息技术架构,如数据架构、通信架构和运算架构;应用系统,如各种应用程序;作业管理,如方法、开发、实施和管理;企业员工,如技能、经验、知识和创新。在某种意义上,信息化战略规划是企业战略集合的一个组成部分,它们之间有着密切联系。

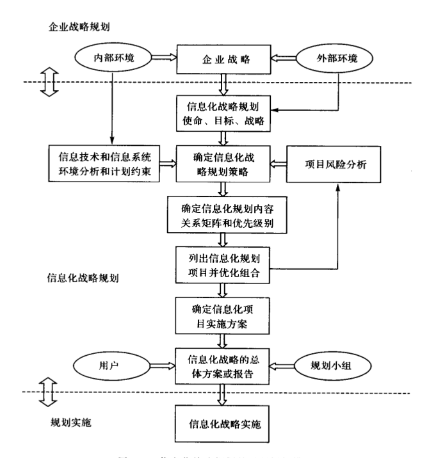


图 4.4 信息化战略规划的过程框架模型

信息化战略规划层根据第一部分分析的结果，来制定和调整企业信息化的指导纲领，争取企业以最适合的规模、最适合的成本，去做最适合的信息化工作。一般包括信息化战略规划使命、目标与战略的分析、环境及风险分析、规划策略、规划内容关系分析及优化和撰写信息化战略规划报告等活动。尽管战略规划方法千差万别，但大部分都能用这几个活动来归纳。

规划实施层就是按照信息化战略规划的结果进行信息化项目的建设，具体内容包括信息化基础设施的建设、信息系统开发或外购等。

上述各部分既是企业信息化战略规划的一个高度概括，又是一个工作框架。各个企业可根据自己的实际情况去丰富每一部分的内容，深入每一部分的工作，制定具体的和系统的企业信息化战略规划，从而切实保证信息化对企业发展的贡献。

基于这个信息化战略规划一般过程框架的层次模型，可以对信息化战略规划方法特性及其适用范围作进一步研究分析。

2. 信息化战略制定方法的选择

在信息化战略规划的过程框架模型基础之上，根据战略规划方法的特性，对战略规划方法作进一步的选择分析如下：

在信息化战略规划的全面性和系统性方面，BSP，SSP 和 IE 方法是最全面和系统的战略规划方法。它们的规划活动自企业战略分析开始，经信息化战略规划过程，至规划实施为止，自上而下地进行规划，均是"大而全"的方法，但在某些规划阶段，其效果却不如其他战略规划方法。

在企业战略与信息化战略的分析与集成方面，CSF 与 SST 方法功能较强，SG 方法次之，BSP，SSP 和 IE 方法的功能则较弱。值得一提的是 VCA 与 APA 方法，这两种方法强调利用信息技术为企业获取竞争优势，它们对企业战略采取的是"攻势"或"冲击"形式，而不是保守的"跟随"策略。

在企业信息化战略环境分析方面，SG 方法最为适合；在信息化战略规划风险分析方面，APA 方法最具优势；在信息化战略规划的实施方面，BSP，SSP 与 IE 方法则起着很大作用，而其他战略规划方法基本上不涉及具体实施，原因是这三种战略规划方法以数据为中心，因而要进行数据分析，甚至数据库的逻辑设计，这实际上已经涉及系统分析与系统设计的范围。

四、信息化战略中的组织体系结构和流程改造

信息化战略规划不仅仅需要考虑企业的整体战略，组织的体系结构和过程也是一个非常重要的因素。在应用 IT 或者信息计划升级后，企业的组织结构和业务流程就需要进行变革来把技术应用的潜在优点发挥出来。

许多 IT 应用的战略性失败主要是由于在 IT 应用之前缺乏充分的组织与操作计划。在技术应用的计划阶段中，应当对整个应用过程有完整的考虑。也就是说，对所有必需的组织结构以及生产管理的调整和采纳 IT 后引起的一系列可能的变化，都应有充分的考虑。

一种思路就是，组织在引入 IT 系统之前，必须彻底审视目前的工作流程，实施业务流程再造(Business Process Reengineering，BPR)。BPR 提倡对业务流程进行根本性的再思考、彻底的再设计，使企业效益和效率获得巨大的提高，使组织由功能导向的结构方式转为以流程为主的组织形态。

但在实际操作过程中，大多数项目(包括国外的一些经典 BPR 项目)采用的并不是一种全新设计的方法，而是融入了业务流程优化或者业务流程改进(Business Process Improvement，BPI)的思想。相对而言，BPI 强调持续改进、渐进改良，强调分析理解现有流程，在现有流程基础上进行优化并建立新流程。BPR 与 BPI 的比

较如表 4.5 所示。

表 4.5　BPR 与 BPI 的不同点

	BPI 持续改进(Continuous Improvement)	BPR 再造(Reengineering)
假设现有流程	情况良好	不好
改造对象	现存企业作业流程	整个企业运行系统
期望效益	在原有的基础上有所增加(5% ~ 20%)	突破性的飞跃(至少提高 50%)
领导者	授权/支持项目实施	合同制/直接参与实施
性质	原有基础上的发展,改进现有流程	变革,围绕目标结果重新设计
方法	对现有流程细致分析,确认原有基础框架	打破原有规则与组织模式,重新对作业流程进行设计与检验
目的	消除浪费	面向顾客,增强柔性

总的来说有两种路径可以选择:对组织结构和流程进行持续的改进或者一次性的彻底再造,上表就是对两种路径的比较。企业应该根据自己的实际情况,选择一条最具有可实施性的路径。

案例 4.1　TCL 集团——利用信息技术进行销售流程管理

TCL 集团凭借其有计划的市场推广、深耕细作的营销管理策略、并配合建立庞大而富有效率的营销网络,在激烈的市场竞争中,成功地把 TCL 品牌从电话机扩展到以"TCL 王牌"彩电为代表的视听、通信、信息、国际电工四大产品系列,并成为全国电子五强企业、国家重点扶持的 300 家大型企业之一。

然而,随着企业规模的不断扩大,成本昂贵、管理易失控、时滞现象严重、营销网络难以有效利用等一系列问题开始逐渐暴露出来。在这种情况下,TCL 于 1997 年自行投资了 6000 多万元开始了营销网络 Intranet/Extranet 的建设,通过分销业务计划与决策分析系统(DRP-1)和分销体系与资源运营管理系统(DRP-2)两个层次重新整合了营销流程,实现了从遍布全国的各分销点到物流中心、再到生产线之间营销活动一条龙信息化管理。

一方面,该系统提供的分销清单和自动探索数据同步计划整个生产流程,能使生产和采购随时响应市场的需求,避免生产采购的盲目性,解决新订单不能及时交货、库存产品积压和库存资金占用太多等一系列问题,从而加快 TCL 的市场反应速度。

另一方面，通过市场所提供的信息迅速确定物料的需求时间和需求量，结合国内外市场的物料供应情况和企业自身的生产经营信息，最终确定物料的采购提前期、最佳订货批量和制品定额，使企业的物流、资金流和信息流在计算机系统中充分展现，决策者拥有了更多的决策资源，企业管理力度也加大了。

案例 4.2　钱江摩托——利用信息技术进行新产品开发流程管理

钱江摩托集团是一个以生产摩托车为主的企业。为了在激烈的市场竞争中立于不败之地，它针对摩托车产业竞争中产品设计周期短、模具制造快速且成本低、整车的质量性能提高的新特点，将重点放在了新产品开发流程的建设上。近年来，每年投入科技开发经费 1000 万元，不断加大新产品开发力度。

该公司自引入 Pro/Engineer 系统后，摩托车全新设计流程如图 4.5 所示。

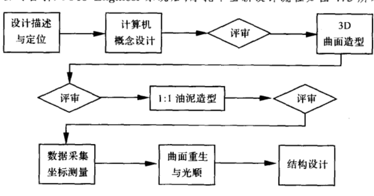


图 4.5　采用 Pro/Engineer 系统后的全新设计流程

该系统的实施使技术人员可以通过公司内部通信网制定和获取设计规范的图纸和技术文件，从而避免了整个开发流程中数据的丢失，有效地保证了设计工作的顺利进行，进而大大缩短了整车的开发周期。以往设计一辆新型摩托车需要 9 个月，现在已缩短到 5 个月。在激烈的市场竞争中，一种新设计的摩托车往往在 6～8 个月时间内就会被国内同行所仿造，争取这 6～8 个月的市场是企业新品开发成败的关键，缩短 4 个月的摩托车设计开发周期，大大提高了产品竞争力，从而使得钱江摩托在激烈的市场竞争中抢先占领市场。1995 年以来，钱江摩托每年生产摩托车近 30 万辆，是 1990 年的近 70 倍，每年完成工业总产值 12 亿～13 亿元，每年实现销售收入近 12 亿元，是 1990 年的 47 倍，每年实现利税 2 亿多元，是 1990 年的 150 倍。1997 年综合经济效益在全国机械工业摩托车整车制造业中居前四位，1999 年上半年综合经济指标位居全国摩托车行业的首位。

五、IT的外包管理

近年来,企业越来越倾向于将他们的IT管理的全部业务或者其中一些重要的部分外包出去。IT外包日益成为企业信息化战略的重要议题之一。

1. IT外包的利弊

CIO.com的一份调查结果显示:企业采用外包IT服务的关键原因是企业内部缺乏人才(32%)、降低成本(29%)和提高质量(20%)。当被问到企业IT外包的效果时,被调查者认为提高质量(29%)、降低成本(25%)、快速进入市场(21%)是主要的成果。IT外包的优势主要体现在:

(1)使企业集中于核心业务活动,增强企业的核心竞争力。极少的企业能够拥有在所有主要和辅助业务中实现竞争优势所要求的资源和能力(比如相关技术)。通过外包那些企业自身缺少能力的部分,企业可以专注于能创造价值的核心竞争力。比如在通用动力公司和计算机科学技术公司(CSC)信息系统部门外包的案例中,通用动力将其信息系统公司出售给CSC,并把自己的信息服务业务外包给了CSC。因为通用动力认为其核心竞争力在于军火方面,信息服务的外包能够让公司更加致力于军火方面的核心能力。另外,外包过程将促进企业业务流程、信息流程和管理流程的根本性再思考和再设计。高性能和强柔性的信息技术作为企业重组的驱动器,对企业业务过程和部门职能的改进有不可抵御的激励作用,这也将有助于企业增强其核心竞争力。

(2)节约成本,获得经济效益。在一项调查中,将信息技术外包(全部或部分)的公司宣布他们平均能节省9%的成本。毫无疑问,外包企业获得的利益来自承包商的规模经济和承包商的专业技能。信息技术供应商可以在多个客户之间共享硬软件、人力资源和知识,从而使他们在固定成本投入上更加节约。他们还可以通过批量购入硬件和软件而获得更多的折扣。

(3)提高项目实施的质量。信息技术供应商可能有比客户更全面的技术,或者具有客户企业所不具备的特定技术和资源。他们在员工培训和教育以及吸引高水平专业人员方面也比客户的信息技术部门有优势。这些也能大大增强他们解决问题的能力。另外,信息技术供应商往往具备较强的软件过程管理能力,实施严格的软件质量管理标准,从而能够提高信息技术服务的质量。他们还会不断跟踪领域内最新技术,以保证他们的技术是有竞争力的。因此,信息技术供应商一般能提供高质量、高效益的产品和服务。

然而,外包也是有风险的。外包的几个最主要的风险表现在:1)外包可能会使企业失去产业信息,泄漏私有信息;2)外包可能减低企业的利润;3)外包可能使企业面临不完全竞争的威胁;4)外包可能会增加协调难度,一个供货商没有按期交货,就可能造成另一家工厂的倒闭,有效地管理IT外包项目也很重要;5)外包可

能会使专用性投资不足;6)外包有可能减少公司学习机会和核心竞争力培养机会。

2.外包的时机

什么时候开始外包业务才能让收益大于风险？如图 4.6 所示,如果企业处于"支持"象限,可以立刻断定企业应该采取外包,对一些大型企业尤其如此。如果企业处于"工厂"象限,结论和上面一样,除非该企业为巨型企业并且管理完善。而对于处在"转型"象限的企业来说,结论则是混合的,因为它可能暗示外包处于一个不必要的和不被接受的竞争地位,也有可能恰恰相反,外包是取得企业所需技术的惟一途径。对于处在"战略"象限的企业,结论也是混合的,如果没有面临 IT 技术的危机,那么一些企业认为在这种情况下难以决定是否采用外包,而另一些企业则发现外包绝对是必要的,因为他们可以使用其他企业还没有的技术。另外,企业的核心技术逐渐开始分化,这使得企业开始考虑利用外包。

工厂型——不间断的以服务为主的信息资源管理	战略型——信息资源管理
外包假设:有效,除非是完善管理的大公司	外包假设:不确定
考虑外包的原因: 1. 给中小企业可能带来的规模效益 2. 高质量的服务和支持系统 3. 集中管理优势 4. 光纤和宽带技术催化全球化的信息技术解决方案	1. 拯救公司失去控制的 IT 部门 2. 利用现有资源,获取更多流动资金 3. 实现更加灵活的成本控制 4. 实现管理的多样化 5. 获取专门的应用技术和产业技能
支持型——信息资源管理	转变型——信息资源管理
外包假设:有效	外包假设:不确定
考虑外包的原因: 1. 获得更高水平的 IT 专业知识 2. 裁员的可能不重要而且存在问题 3. 获得先进的 IT 技术 4. 减低 IT 资源错误配置的风险	考虑外包的原因: 1. 公司内部 IT 部门无法适应公司的要求 2. 公司内部 IT 部门无法适应公司项目管理技术的要求 3. 获得专门的应用技术和产业技能

图 4.6 IT 外包的战略方格框架

资料来源:〔美〕沃伦·麦克法兰、〔美〕理查德·诺兰、〔中〕陈国青:《IT 战略与竞争优势》,高等教育出版社,2003

对一些大型的、拥有多个分公司的企业来说,这一分析表明,对不同的分公司和应用系统应该予以合理的、不同的考虑。例如,一家国际石油公司将其在运作上有问题的巴西分公司的 IT 业务外包出去,而在其他国家的分公司的 IT 业务依然由内部管理。与此相近,由于网络的动态性,经过持续的战略创新的企业(处于"转型"或"战略"象限)面临着赢利的巨大压力,他们是外包的最佳人选,因为他们可以借此精简机构和工作程序。

3.CIO怎样做好IT外包

IT外包有着各种各样的利弊。在IT外包日益普遍的浪潮中,CIO应该如何发挥自身的作用、降低组织IT外包的风险,最大程度地保证组织IT项目的成功实施呢?一般认为CIO应该做到以下几点:

(1)加强对外包合同的管理。对于一个见多识广的CIO来说,在签署外包合同之前应该谨慎而细致地考虑到外包合同的方方面面,在项目实施过程中也要能够积极制定计划和处理随时出现的问题,使得外包合同能够不断适应变化,实现一个双赢的局面。柯达公司和J. P. Morgan/Chase的合同不断得以改进就是一个很好的例子。

(2)对整个项目体系的规划。CIO必须对组织自身需要什么、问题在哪里非常清楚,从而能够协调好与外包商之间长期的合作关系。同时CIO也要让手下的员工积极地参与到外包项目中去。比如,网络标准、软硬件协议以及数据库的操作性能等问题都需要客户方积极的参与规划。组织(CIO)应该委派代表去参与完成这些工作而不是仅仅在合同中提出需要。

(3)对新技术敏感。要想在技术飞速发展的全球化浪潮中获得任何一点优势,组织必须尽快掌握新出现的技术并了解其潜在的应用。CIO应该注意供应商的技术简介,参加高技术研讨会并了解组织现在采用新技术的情况。不断评估组织的软硬件方案,并弄清市场上同类产品及其发展潜力。这些工作非CIO莫属,而不能由第三方来做。

(4)不断学习。CIO应该在组织内部倡导良好的内部IT学习氛围,以加快用户对持续变化的IT环境的适应速度。外包并不意味着CIO或者组织内的员工的事情就少了,整个组织更应该加强学习,因为外包的目的并不是把一个IT项目包出去,而是为了让这个项目能够更好地为组织的日常运作服务。

对任何一个组织来说,IT外包都是组织内一件极其重要的事情,IT外包的最终决策应该得到组织高层管理人员的最终协商和讨论。CIO在此过程中应该担当起一个组织内外有效的沟通者、一个决策过程中强有力的支持者、一个最终决策的制订者以及IT外包项目实施的规划者和管理监督者。IT项目外包的目的是提高组织的运作效率并最终获得竞争优势,CIO应该发挥出拥有先进管理方法和理念的企业领导者的独特作用。

第三节　信息化战略与企业战略的协同

如今无论是在传统行业还是新兴行业,企业应用IT技术实现信息化改造都在如火如荼地进行着。随着IT在企业中应用的逐渐深入,企业的信息化进程中出现了一个令人疑惑但又不得不重视和解决的问题,即IT投资的收益问题。IT

不仅未给企业带来多大的效益，反而导致了投资的浪费，甚至是日常维护费用和工作量的增加，经济学界称之为“生产率悖论”(Productivity Paradox)，信息管理学界称之为“Icarus 悖论”。例如 1996 年，美国公司的 IT 项目有 73% 是延误、超支或是取消的，项目失败所造成的损失约为 1450 亿美元。这一现象不仅浪费了大量的人力、物力、财力，而且严重滞缓了企业信息化的进程。每一个有进行信息化建设意向的企业都不得不面对这一悖论带来的困境：一方面，竞争的压力促使企业希望通过信息化带来竞争优势，至少要跟上时代的步伐；另一方面，就是实实在在的失败的前车之鉴。那么问题在哪里呢？

表层原因很多，但透过深层次的分析，“信息化悖论”的产生并不是来自技术方面，而是来自于 IT 没有被合理地运用来完成企业的经营目标。主要存在以下几个方面的问题：

第一，信息化系统建设缺乏与企业战略及企业业务的结合；

第二，企业对 IT 的投资如何转化为企业利益的实现途径缺乏分析；

第三，缺乏对网络经济时代企业内外部环境迅速变化的认识，不能根据环境和企业战略的变化对信息系统战略进行动态调整；

第四，信息系统实施后没有根据企业需求对信息系统进行连续改进。

总的来说，以上这些凸现了信息化战略对信息化建设的重要性，揭示了信息化战略规划与企业战略规划协同的必要性。

在信息化战略规划与企业战略规划协同方面，Venkatarnan，Henderon，Luftman 等人在 20 世纪 90 年代提出了著名的战略协同模型(SAM，Strategic Alignment Model)，用来指导信息化战略管理。此模型显示出组织中企业战略和信息化战略之间的协同模式。SAM 模型(如图 4.7 所示)把企业战略规划和信息化战略规划关系划分为内、外两大部分：外部区域指公司竞争的商业场所，诸如产品或 IT 市场等；内部区域包括组织管理结构、整体信息构架和业务流程等。模型由企业战略、信息化战略、组织体系结构和流程、信息化体系结构和流程四大部分组成，每个部分又可细分成三个子区块，彼此之间相依相连。

四大部分之间的协调一致是企业成功的关键所在，这种协调一致包括两个层次：

(1)战略适应(strategic fit)。它强调将企业定位于外部市场的必要性，以及如何调整企业内部结构从而更好地执行市场定位战略。如何将企业定位到某个市场是制定企业战略的主要任务，而如何安排企业内部结构和流程是组织体系结构和流程的任务。企业的成功与否很大程度上依赖于二者是否一致，企业战略变化，组织体系结构和流程也要随之变化。信息化战略和信息化基础与过程的关系也是如此。

(2)功能整合(functional integration)。它强调综合企业战略和信息化战略，也

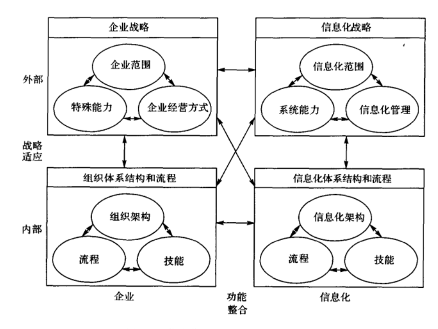


图 4.7 信息化战略与企业战略协同模型

包括组织体系结构和流程同信息化体系结构和流程的综合。这也说明了企业运用信息化不仅是实质业务之间的关系,亦包括业务之外的组织关系。信息化不仅是信息化,而是要融入组织运作流程。

企业战略同信息化战略的协同包含两个层次:协同企业战略同信息化战略,协同组织体系结构和流程与信息化体系结构和流程。

模型中较重要且具有战略管理意义的有四种观点:

(1)战略执行观点(Strategy Execution Perspective)。此为众所周知的传统战略管理观点(如图 4.8 所示),它所代表的意义是企业战略为组织设计及配置信息化基础结构的驱动力。组织通过适当的组织基础结构设计及发展所需的信息化基础结构以支持企业战略。

(2)技术潜力观点(Technology Potential Perspective)。其基本理念为企业战略的执行最好是以新的信息技术来实现,而非由设计有效的内部组织来执行(如图 4.9 所示)。也就是说发展信息化战略以反映企业战略,并以此决定所需的信息化基础结构和程序。采用此种方案,需充分了解企业战略对信息化战略及信息化基础结构和程序的影响,并说明信息化如何能全力支持企业战略的逻辑,信息部门经理则将其付诸实施。

(3)竞争潜力观点(Competitive Potential Perspective):此观点主张以新的信息

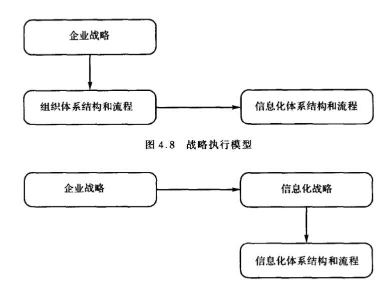


图 4.8　战略执行模型

图 4.9　技术潜力模型

技术去影响产品、服务(企业范围),影响企业战略的关键属性(特有能力),以及发展新的组织关系形态(企业管辖方式),此处并没有将企业战略视为既定,而认为信息化具有竞争的价值,可以根据新的信息技术来调整企业战略,并据以设计组织基础结构(如图 4.10 所示)。

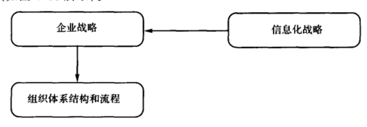


图 4.10　竞争潜力模型

(4)服务水平观点(Service Level Perspective)。企业战略在此观点中的作用不大且其影响是间接的(如图 4.11 所示)。该观点的基本想法为信息化战略及信息化基础结构间垂直向的战略性协调,所产生的能力应符合使用者的需求,这也是有效使用信息化的必要条件,也就是说,信息化层面的战略性协调是为了提供产品及服务以支持企业程序。

上述的战略联合模型,在原有的四种模式之外,加入融合(fusion)的观点,再提出四种模式,形成所谓的双循环程序,组织在执行完成任一模式时,都可以由此双

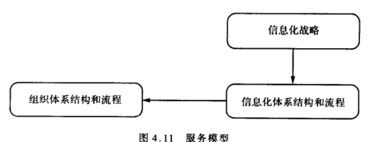


图 4.11 服务模型

循环评估、审视此模式,使之有类似回馈控制的机制(如图 4.12 所示)。

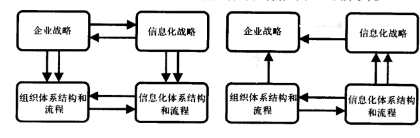


图 4.12 双循环协同模型

此战略协同模型中的 12 个组件,分述如下。

1. 企业战略

企业战略主要包括三方面的内容:

(1)企业范围,包括市场、产品、服务、客户群体、区域。

(2)特殊能力,指提供企业潜在优势、关键成功因素和核心能力。

(3)企业经营方式,涉及公司如何定位及管理者、股东和董事会之间关系。

2. 组织体系结构和流程

组织体系结构和流程主要包括三方面的内容:

(1)管理架构,指公司组织业务的方法。

(2)流程,指公司业务活动的运作或流动。

(3)技能,指对人力资源的考虑等。

3. 信息化战略

信息化战略主要包括三方面的内容:

(1)信息化范围,选择对组织产生重要作用的、具体的信息技术。

(2)系统能力,那些支持创建新的企业战略或扩展原有的企业战略的信息化属性,例如,系统可靠性、成本绩效水平、可达性、供应链。

(3)信息化管理,技术拥有者如何分摊信息化资源、风险、冲突解决和职责。

4.信息化体系结构和流程

信息化体系结构和流程主要包括三方面的内容：

(1)架构，指应用的组合，以及硬件、软件和通信设备所共同定义的技术基础。

(2)流程，指工作和活动的实行，以发展维护应用系统及管理信息化基础。

(3)技能，指为了有效地运转、管理组织内部的信息化基础而要求组织成员具有的能力。

战略协同与传统对信息化认知的最大不同点在于，信息化已不只聚焦在企业内部而已，亦应考虑到外部市场环境的变化(如表 4.6 所示)。同时，在管理上、执行上及评估上都从单一角色，走向多样性。这也象征着信息化已超脱技术层面的限制，开始涉足整个企业营运层面，进入内外整合的应用思维。

表 4.6 信息化与企业的传统连接与战略协同之比较

项目	传统连接	战略协同
信息化主要焦点	内部信息系统和组织	内部信息功能和组织及外部 IT 市场
管理目标	促使信息系统的活动与业务需求连接	选择最适合协同观点完成业务目标
信息化的执行角色	领导者和信息化功能的支持者	信息化管理者与多重执行者角色联合
绩效评估的关键	成本和服务	多重标准

企业战略同信息化战略协同的目标是利用信息化创造战略优势和竞争优势。应用信息化实现那些可以加强组织赖以成功的因素或改善核心竞争力的企业战略，从而创造战略优势。创新性的信息技术可以加强或使新的企业战略成为可能，从而创造竞争优势。要想通过应用信息化获得竞争优势和战略优势，组织应该在它的竞争者之前采纳某种信息技术。

企业可通过这个模型发展出自己的企业战略和信息化战略的协同模式，或者利用已定义出的模式来当作实行的依据。重点在于信息化的战略必须配合企业战略，并且整合组织与信息化架构一起适应，这是组织信息化的战略性应用的核心。这四大部分必须加以配合，不能单独成其事，而且信息化也非仅处于完整经营战略中的支持工具地位。

归根结底，信息化战略是从企业战略出发，服务于企业战略，同时又影响企业战略，促进企业战略。在这一过程中，作为中间变量的是组织的体系结构和流程、信息化体系结构和流程。其中，企业战略决定组织的体系结构和流程；组织的体系结构和流程又是信息化战略的基础，是信息化体系结构和流程的物理原型；信息化体系结构和过程是信息化战略的核心内容，在一定程度上又决定着后续的信息化

战略。所以企业在考虑信息化战略规划时,就应该分别考虑企业战略、组织的体系结构和流程、信息化体系结构和流程三个方面,按照上述的相互关系一步一步地进行分析。

本章小结

1.信息化对产业竞争产生了很大的影响,不仅使五种竞争力之间的力量对比发生了改变,而且在广阔的范围内改变着产业结构,增加了第六种竞争力,即产业内部企业之间的合作。一般而言,信息化对竞争景框会产生如下的影响:(1)细分景框缩小,从大规模生产到敏捷制造;(2)地理景框扩大,从区域化到全球化;(3)产业景框缩小,从多元化到专业化;(4)纵向景框缩小,从纵向整合到外包联盟。

2.企业该如何在这种新的环境中生存下去?一方面企业可以采用在旧环境中的方式——通过不懈的创新、无可比拟的服务、以全新的方式提供真诚服务的态度来提高自身的核心竞争力,来与外界的压力相抗衡;另一方面,企业应该充分利用先进的信息技术,将各合作伙伴的核心能力和资源集成起来,形成一个动态的共生网络,共同发展。

3.信息化战略规划是从组织的宗旨、目标和战略出发,对企业内、外信息资源进行统一规划、管理与应用,从而规范组织内部管理,提高工作效率和顾客满意度,最终为企业获取竞争优势,实现企业的长远发展。它从企业全局出发,为了实现企业的长期发展战略,规划一个基本的信息体系结构,统一规划和利用企业的信息资源,利用信息控制企业行为,辅助企业进行决策,帮助企业实现战略目标。

4.比较有名的信息化战略规划方法有:企业系统规划法,战略集合转移法,关键成功因素法,企业信息特征法,信息分析与关键技术,应用系统组合法,信息工程法,假设前提法,战略方格法,信息质量分析法,客户资源生命周期法,扩展的应用系统组合模型,价值链分析法,战略系统规划法等。

5.在信息化战略规划的一般过程框架模型中,共有三个层次:企业战略规划层、信息化战略规划层和规划实施层。其中,企业战略规划层和规划实施层是信息化战略规划的相关环境。企业战略规划层一般包括企业的使命及目标、企业的内外部环境分析、企业的战略制定、战略的实施与评估等几个方面。信息化战略规划层一般包括信息化战略规划使命、目标与战略的分析,环境及风险分析,规划策略、规划内容关系分析及优化和撰写信息化战略规划报告等活动。规划实施层就是按照信息化战略规划的结果进行信息化项目的建设,具体内容包括信息化基础设施的建设、信息系统开发或外购等。

6.归根结底,信息化战略是从企业战略出发,服务于企业战略,同时又影响、促

进企业战略。在这一过程中，作为中间变量的是组织的体系结构和流程、信息化体系结构和流程。其中，企业战略决定组织的体系结构和流程；组织的体系结构和流程又是信息化战略的基础，是信息化体系结构和流程的物理原型；信息化体系结构和流程是信息化战略的核心内容，在一定程度上又决定着后续的信息化战略。所以企业在考虑信息化战略规划时，就应该分别考虑企业战略、组织的体系结构和流程、信息化体系结构和流程三个方面，按照上述的相互关系一步一步地进行分析。

参考文献

[1]〔美〕迈克尔·波特．竞争战略（中译本）．北京：华夏出版社，1997

[2]〔美〕迈克尔·波特．竞争优势（中译本）．北京：华夏出版社，1997

[3]陈立敏，谭力文．信息技术对竞争景框的影响——对波特观点的完善与修正．中国工业经济，2003(10):49～55

[4]张静．企业信息化战略．管理技术．2000(12):14～17

[5]McFarlan F W, McKenny J L, Pyburn P. The Information Archipelago—Plotting a Course. Harvard Business Review, June 1983,145～156

[6]Silk D J. Planning It,Creating an Information Management Strategy. Butterworth-Heinemann, 1991

[7]杨青，王延清，薛华成．企业战略与信息系统战略规划集成过程研究．管理科学学报，2000，3(4):60～66

[8]〔美〕沃伦·麦克法兰，理查德·诺兰，〔中〕陈国青．IT战略与竞争优势．北京：高等教育出版社，2003

[9]唐晓辉．CIO与IT外包．Enet, http://cio.enet.com.cn/cio/inforcenter/A20040416302901.html

[10]Venkatarnan N. IT-induced Business Reconfiguration. Strategic Option,1995

[11]Henderon J C, Venkatarnan N. Strategic Alignment: A Model for Organizational Transformation Through Information Technology Management in Transforming Organizations. T Kochan, M Useem, eds. New York: Oxford University Press,1992

[12]Luftman J, et al. Management in the Information Age: Practical Applications of the Strategic Alignment Model. New York: Oxford University Press,1995

[13] Avison D E, Fitzgertald G. Information system development-methodologies, techniques and tools. 2nd Edition. The McGraw-Hill companies,1996







从信息化带动工业化的途径模式出发，在信息化带动工业化战略研究的基础上，本篇着重研究了信息化带动工业化的实施策略，主要包括：

第五章“信息产业发展与新型工业化”。信息产业化是信息化带动工业化的途径之一。本章首先讨论了信息产业的特点及其在新型工业化中的战略地位，接着描述了我国信息产业的发展历程与现状，最后针对我国信息产业发展过程中的障碍与问题，提出了我国信息产业的技术跨越战略。

第六章“企业信息化与新型工业化”。企业信息化或产业信息化也是信息化带动工业化的途径之一。本章在论述企业信息化的内容及其对管理范式变革影响的基础上，讨论了企业信息化重大关键共性技术与应用、企业信息化的应对策略，同时，进一步阐述了信息化对企业竞争战略的影响，提出了基于信息技术的企业竞争战略。

第七章“社会信息化与新型工业化”。社会信息化是信息化带动工业化的又一途径。本章在讨论社会信息化基本内涵的基础上，从信息化带动工业化的三步间接作用模式出发，重点论述了教育信息化、政府信息化和物流信息化的概念、内容、现状与发展对策。

第八章“信息化建设中的主要矛盾与对策”。在第五、第六、第七章的基础上，本章详细讨论了信息化建设中的主要矛盾与对策，主要包括信息网络基础设施建设、信息资源开发与利用、信息化人才培养、信息法规与标准建设、信息化中的中介服务体系建设等内容。



第五章

信息产业发展与新型工业化

第一节　信息产业的特点及其在新型工业化中的战略地位

在全球化、信息化和可持续发展趋势下，信息产业逐渐在世界经济舞台上占据主角位置，发达国家、新兴工业化国家或地区都充分利用各自的比较优势，采取不同的发展模式，增强本国信息产业的国际竞争力。这是因为，信息产业具有鲜明的时代特征，在新型工业化、国民经济和社会发展中占据重要的地位。

一、信息产业的特点

总结起来，信息产业具有如下一些特点。

1.信息产业是高增值、高关联产业，是国民经济的"倍增器"

信息产业具有增长速度快、效益高的特点，是近20年来增长最快的产业。在我国，2003年电子信息产业销售收入达18800亿元，比2000年翻一番，其规模和效益指标均大大优于各行业的平均水平。而且，除了本身的直接增值作用外，电子技术还可渗透和服务于社会经济各领域，产生巨大的经济效益和社会效益。一方面，信息产业通过产品与服务广泛渗透到其他产业和部门的产品与服务中。例如，信息技术在工业设计、生产、控制等领域内被充分运用：计算机控制技术、计算机辅助设计、计算机辅助分析、计算机集成系统等已经被广泛应用于机械、电子、航空、航天、造船、建筑、轻工、纺织等产业领域，或提高了这些产业和部门的劳动效率，或提高了相关产品的质量、实现了产品创新，亦即其他产业所生产的产品和提供的服务中包含着信息产业所创造的价值；计算机和通信技术在传统产业中的运用，使传统产业的自动化程度越来越高，机器设备对人的依赖程度相应降低，在易腐、易爆的危险岗位，由"钢领工人"(即机器人或其他机械手)来代替"蓝领工人"，使得传统工业在生产方式上发生重大变革，增强了安全性，降低了能耗，提高了产品合格率和生产效率，同时技术含量增加，加工更加精细，满足了消费者日益提高的需求。另一方面，信息产业直接向其他产业提供有偿信息服务，直接影响其他产业的发

展。如公路、铁路、航运、水运、航天、管道等运输方式因为采用了先进的计算机和通信工具而发生了质的飞跃。

信息产业内部各行业之间也存在很强的相互渗透，这种高渗透性是由电子信息产品的多样性和电子信息技术应用的广泛性决定的。

2. 信息产业是技术和资金密集型产业

在信息产业中，无论是计算机业，还是通信设备制造业和网络建设业，都具有较高的技术含量，与高新技术的发展、创新密切相关。

目前，信息产业的创新速度是其他产业不可比拟的。电子信息技术水平每3年提高一倍，信息技术专利每年新增超过30万项，科研资料的有效寿命平均只有5年，以科技研发为先导、具有高创新性和高更新频率已经成为世界信息产业发展的重要特征。信息产业的外延广泛，不但涉及制造业，而且衍生到服务业，其产品的形式也日趋多样化，技术创新的空间大大扩展。电子信息技术与第三产业结合，便产生了许多前所未有的经营模式，如电子货币、电子银行和虚拟商店等。信息产业的高度创新性不仅为经济发展带来了活力，为企业创造了效益，为就业提供了大量机会，而且极大地改变了人们的生活，对教育、医疗保健、旅游及文化娱乐等都产生了深刻影响。同时，由于电子信息技术产业化过程投入大、成功率不高，也使信息产业呈现相对较高的风险。

3. 信息产业是低消耗、无公害产业

一方面，由于信息产业是技术密集、知识密集、人才密集的高新技术产业，本身就具有节省物质资源和能源，且基本上不产生污染的特点；另一方面，由于电子技术在生产中的广泛应用，又会大大降低各产业中的物耗和能耗。在工业经济中，国内生产总值的增长不仅与能源、原材料，如电力、钢铁、有色金属的消耗同步增长，而且还伴随着环境污染和生态破坏。但在信息经济中，在国内生产总值持续增长的同时，单位GDP所消耗的能源和原材料却是下降的。

4. 信息产业是固定成本较高、可变成本较低的产业

除了部分信息设备制造业企业外，大多数信息产业企业都具有高固定成本、低边际成本的特点。以计算机硬件制造业为例，建设一家生产计算机芯片的工厂，总投资需20亿美元以上，而在建成后的生产过程中，可变成本却不到总成本的30%，即计算机芯片生产中70%以上是固定成本。

这一特征使信息产业的生产在规模经济效应上与许多传统产业有显著的不同。工业时代，传统产业一般都存在生产的最佳规模，超过最佳规模则会使成本上升，诸多电子信息产品由于固定成本高而可变成本低这一特点，在生产过程中基本不受最佳生产规模的限制，电子信息产品的扩大化生产可以使单位产品的固定成本不断摊薄。因此，成熟的电子信息产品在经历了生产初期的垄断利润获取阶段后，其价格有着急速下降的趋势，利润空间随着生产扩大逐渐缩小。电子信息产品

的这种显著特征迫使信息产业必须不断进行新产品开发，以追求超额垄断利润。另外，信息产品的低边际成本给予厂商的营销战略更大的灵活性。由于多生产一份软件拷贝的成本接近于零，因此，可以向用户免费发送试用版本；以低价向支付意愿低的群体出售功能有限的版本；以中等价格向一般消费者出售普通版本；以高价向企业用户出售专业版本。这种价格歧视实际上也是信息产业企业常用的销售策略。在理论上，它可以使生产者剩余最大，企业利润最大。

5. 信息产业是研发投入高、生产制造成本相对低的产业

信息产业是研究开发密集型、知识密集型产业。与传统产业内的产品研制与开发相比电子信息产品的研制与开发往往属于跨学科、跨行业的系统工程，投资都很高，而真正到生产制造阶段时，投资则相对较低。

20 世纪 90 年代以来，随着全球信息产业竞争的加剧，信息技术企业研发投资规模迅速扩大，研究开发投资占销售额比重明显提高。一般的信息技术企业，研究开发投资占销售额的比重都在 5% 以上，处于发展前沿的信息技术企业，该比重甚至高达 15%～20%。2000 年，美国网络设备制造商 Cisco 公司研发投资达 27 亿美元，而在 2001 年，美国微电子器件制造商英特尔公司研发投资超过了 40 亿美元。

6. 信息产业是需求方规模经济效应突出的产业

技术创新是信息产业发展的核心驱动力，但一项新的电子信息技术或产品能否生存还取决于需求方是否具备规模经济效应，这是信息产业发展的独有特性。工业时代的规模经济是指随着生产商的生产规模扩大，产品的平均成本将随之下降，可称之为生产方规模经济（Supply-Side Economy of Scale），或卖方规模经济。而信息时代的信息产业具有独特的需求方规模经济效应（Demand-Side Economy of Scale），或买方规模经济，即随着需求方规模的扩大，需求方和生产方的收益会随之增加，这种由信息产品自身特性所构成的现象，极大地影响了生产和消费两方面的决策。

一方面，电子信息产品自身存在着互联互通的内在要求，存在着网络外部性，即电子信息产品对一名用户的价值取决于使用该产品的其他用户的数量。消费方构成相互交流和收集信息的网络，只有一名用户的网络毫无价值，只有少数用户就要承担高昂的运营成本，而且也只能与数量有限的人交流信息和经验。随着用户数量的增加，平均承担的费用将下降，信息交流的范围和内容将不断扩大，所有用户都将从用户规模扩大中获得更大的价值。

另一方面，信息产业在淘汰旧产品的同时，通常将其信息交换格式也一同淘汰，所以，不论是消费者还是生产者，对电子信息产品都存在着一种忧虑：消费者担心自己所购买的产品将会因为产品格式的淘汰而失去使用价值；生产者要考虑其开发的产品能否被大多数用户支持和接受，双方事实上都希望"与胜者为伍"，以保证自身利益不会因为产品的淘汰而受到损失。所以，一件电子信息产品一旦被较多

的用户所接受，就会吸引更多的需求者，生产者的平均成本也随之降低，收益上升。

7.信息产业是具有很强的用户成本锁定效应的产业

电子信息产品具有很强的用户成本锁定效应，即用户一旦使用上某种电子信息产品后，如果要更新原有的产品，就会遇到巨大的更新转移成本，高更新转移成本带来用户锁定。这是信息产业中普遍存在的现象，也是电子信息产品区别于传统工业制成品的一个显著特性。

与传统工业品通常是独立产品不同，电子信息产品大多数处于一个系统中，单件产品难以发挥作用，只有与其他配套的产品相互配合，才能产生效用，所以，用户一旦选定某种系统中的一件产品，就不得不采用与之相适应的配套硬件和软件。另外，用户本身还存在与外界数据交换的需求，这种交换往往要求采用同一种格式，否则就会造成很大的信息交换障碍。这种状况使得更新信息系统转移成本巨大，频繁更换供应商几乎不可能。一旦用户使用上该产品，用户就会"越陷越深"，直至被牢牢锁定。锁定程度的大小与转移成本相关，成本越大，锁定程度越高。

这种现象使不兼容的新产品即使性能优良、价格便宜也难以得到推广和使用，使有效的市场机制在电子信息产品市场出现用户被锁定时失去竞争性，有利于供应商获得长期的高额利润。

8.信息产业是对标准依赖性很强的产业

随着电子信息技术及其产业的发展，对标准的依赖性越来越高，一定意义上讲，谁控制了标准，谁就会在激烈的市场竞争中取得主动。

由于电子信息产品通常是在系统中发挥作用，产品供应商虽然可以通过成本锁定用户，但是毕竟一家厂商难以提供所有的配套部件。要使多家厂商发挥各自技术优势生产的产品能够协调运行，必须依赖于一个统一的接口标准，因而对标准的控制和介入程度实质上标志着技术和生产的竞争实力。如果一个国家或一家企业能够有效控制标准、技术，并且有足够的生产实力，那么就具备了其他国家或企业难以超越的竞争优势，不仅能够将产品线延伸至多种电子信息产品，进行"纵向竞争"，还可以利用手中的专利和专有技术来限制竞争者生产兼容产品，或者阻挠竞争者建立联盟，进行"横向竞争"，以确保自己在市场中的份额。

可见，与传统产业相比，信息产业具有鲜明的时代特征。同时，这些特征决定了信息产业将在新型工业化、国民经济和社会发展中占据越来越重要的地位。

二、信息产业在新型工业化中的战略地位

新型工业化道路以信息化、全球化、可持续化为主要特征，具有信息化和工业化"两化结合"的特质，其内涵就在于利用工业化和信息化这两个"并行"进程之间的正相关关系，彼此促进，良性互动，最终实现跨越式发展的目的。可见，作为信息化物质基础的信息产业在新型工业化中占据着重要的地位，是推进国家信息化、促

进国民经济增长方式转变的核心产业。

信息产业的发展本身就蕴涵于工业发展之内，它也是信息化促进工业化的最简单、最直接的模式。信息产业发展至今，涵盖领域已经非常广泛，在国民经济中具有举足轻重的地位。尤其是信息产业中的电子信息产品制造业已经成为国民经济第一支柱产业，居于各工业门类之首，对工业增长的贡献作用非常明显。信息产业的发展也将推动其他产业的信息化进程，从而提高其他产业的效率，大大降低物质消耗和交易成本，对实现我国经济增长方式向节约资源、保护环境、促进可持续发展的内涵集约型方式转变，并对提高人民生活水平和改变工作方式，具有现实意义和重要推动作用。

信息产业作为国民经济的基础产业、先导产业、支柱产业和战略性产业，对国民经济、国家安全、人民生活和社会进步也发挥着越来越重要的作用。

(1) 信息产业是国民经济的支柱产业。

· 信息产业是国民经济新的增长点。“十五”期间，信息产业仍以 3 倍于国民经济的速度发展，2003 年增加值在国内生产总值(GDP)中的比重超过 4%，对国民经济的直接贡献率不断提高，间接贡献率稳步增长。

· 2003 年，我国电子信息产品出口占全国外贸出口额的比重达到了 32.4%，增速高出全国出口的 19.8 个百分点，其在国家外贸出口中的支柱地位将得到进一步巩固和提高。

· 2003 年，信息产业在国民经济各工业行业中规模继续领先，发展速度高于全国工业发展速度 10 个百分点。

(2) 信息产业是关系国家经济命脉和国家安全的基础性和战略性产业。

· 通信网络是国民经济的基础设施，网络与信息安全是国家安全的重要内容。强大的电子信息产品制造业和软件业是确保网络与信息安全的根本保障。

· 信息技术和装备是国防现代化建设的重要保障。信息产业已经成为各国争夺科技、经济、军事主导权和制高点的战略性产业。

(3) 信息产业是国民经济的先导产业。

· 信息产业的发展已经成为世界各国经济发展的主要动力和社会再生产的基础。

· 信息产业作为高新技术产业群的主要组成部分，是带动其他高新技术产业腾飞的龙头产业。

· 信息产业的不断拓展，信息技术向国民经济各领域的不断渗透，将创造出新的产业门类。

· 信息技术的广泛应用，将缩短技术创新的周期，极大提高国家的知识创新能力。

第二节　我国信息产业的发展历程与现状

一、世界信息产业发展现状

20 世纪 90 年代以来，以通信、计算机及软件产业为主体的信息产业凭借其惊人的增长速度，一举成为当今世界上最重要的战略性产业。它在激烈竞争和产业结构升级中高速发展，增长速度基本保持在 8%～10%之间，平均为同期世界 GDP 增长率的 1.5 倍。2001 年全球信息产业总产值中，通信业的工业总产值达 3648 亿美元，而移动通信又是通信业中发展最为迅猛的行业，成为带动电子信息产业快速发展的火车头。据 2004 年最新统计，全球公众移动通信总用户超过17 亿户，占全球人口的 26%。全球半导体产业经过 2001 年惨跌之后，2002 年和 2003 年分别实现了 2.3%和 16.6%的增长率，预计 2004 年这一增长率将达到27.8%，全球集成电路销售额将达到 2128 亿美元。自 1997 年以来，全球软件产业一直保持很高的增长速度，成为 21 世纪推动世界经济增长和社会发展的重要动力。据 IDC 报告，2003 年全球软件产业收入达到了 1780 亿美元，2004 年有望增长到 1890 亿美元。IDC 还表示在 2008 年前，全球软件产业依然将稳步增长，年复合增长率将达到 6.9%。

世界电子信息产业不但总量增长势头迅猛，而且由于其技术含量高，附加值高，污染少，潜力大，能对国民经济及社会发展的其他各部门起带动作用，因而发达国家和新兴发展中国家都对本国的电子信息产业发展投入了极大的热情和关注。目前，信息产业已成为许多国家经济增长和社会发展的关键要素，其增加值在 GDP 中的比重不断提高，对世界经济增长的贡献率为 18.2%，在美国经济的实际增长中所占比率则更是高达 1/3。从亚洲新兴工业国家的产业演进过程看，以信息产业为代表的高科技产业是国民经济新的增长点。在东南亚金融危机中，新加坡以及我国台湾等地及时调整产业经济结构，通过发展电子信息制造业和服务业，及时摆脱了金融危机的不利影响，成为世界信息产业中举足轻重的一环。随着各国信息基础设施建设和全球信息化建设的发展，信息产业仍将保持高速增长。

当前，在全球的信息产品市场上，美国、日本依然处于主体地位，其信息产业走势对全球影响举足轻重。美国既是全球最大的电子信息产品生产国又是全球最大的产品销售市场。2001 年，美国电子信息产品产值占全球总产值的近 31%，占全球市场近 39%的份额。日本是第二大生产和销售国，其产值占全球总产值的 20.0%，销售占全球总市场的 16.5%。美、日两国占全球总产值超过半数。另外，西欧生产占 21.0%，销售占 26.4%。除此之外其他国家和地区生产占 28.0%，销售约占 18.1%。

全球信息产业发展除了在总量上不断拓展外，还形成了新的发展态势，主要表现在以下几个方面：

第一，产业发展梯次化，产业分工全球化。信息产业具有广泛的国际性，其全球性采购、全球性生产、全球性经销的趋势日益明显。发达国家凭借其资金、技术和品牌优势，主要从事系统集成和高技术产品的开发与销售，而把技术含量较低的产品生产大量向发展中国家和地区转移，发达国家在行业中的地位更加突出。2003年全球电子工业总规模达到的1.16万亿美元中，美国、西欧、日本、韩国占据了80%以上。

第二，产品生产规模化，产品设计个性化。电子信息产品大部分都具有显著的规模经济效益，达不到一定生产规模，产品则很难在市场竞争中立足。目前，产品的生产规模越来越大，跨国公司彩电年产量一般在400万台以上，个人计算机和通信产品年产量规模普遍在500万台(万线)以上，彩管产量300万只以上，片式电阻的月产量甚至达到100亿只以上，国外主要片式钽电容器生产厂年产量均在15亿只以上。因此，信息产业进入门槛越来越高，没有巨额的资金投入，很难形成真正有竞争力的产品。

同时，随着技术进步和生活水平的提高，消费个性化逐渐成为潮流，人们对电子产品的需求越来越多样化，这也是知识经济时代的重要特点。为了适应市场的这一变化，柔性生产技术得到快速发展，满足不同消费群需求的产品应运而生，令人目不暇接。

第三，主导企业国际化，企业模式网络化。第二次世界大战后，跨国公司发展迅猛，它们凭借掌握的核心技术和资金优势，逐渐成为行业的主导，成为世界经济发展中举足轻重的力量。2000年进入世界500强的35家电子信息企业全部是跨国公司，其营业收入达10426.15亿美元，占全球电子信息产业的比例超过85%。

另外，全球信息化和信息网络化趋势也使电子信息产业传统发展模式面临严峻挑战。信息资源的开发利用至关重要，人才的核心作用更加突出，中小科技企业在开发创新中的灵活性和重要作用日益明显，技术创新和知识创新对产业发展的影响越来越大。以信息网络为基础的新型企业模式开始崭露头角，并已显示出强大的生命力。

第四，产业界限模糊化，技术创新一体化。电子信息技术与机械、汽车、能源、交通、轻纺、建筑、冶金等技术互相融合，形成了新的技术领域和更广阔的产品门类；电信网、有线电视网和计算机通信网相互渗透，彼此融合，交叉经营，资源共享；随着数字化技术的广泛应用和信息产品的共享，个人计算机、传真机、手机等大量进入家庭，使投资类和消费类产品的边界趋于模糊，3C(Computer ,Consumer, Communication)技术的融合，使传统家用电器、计算机、通信逐步融为一体的信息家电出现。

第五，竞争核心技术化，竞争领域集中化。持续的技术创新不仅能够保证企业获得超额利润，关键技术或关键产品的技术创新更是能为企业树立行业领袖地位。因此，电子信息产业领域竞争的核心集中在关键技术的创新和垄断上。电子信息技术竞争的主要领域集中在软件、集成电路和新型元器件。软件是电子信息产品的核心，而集成电路、新型元器件则是电子信息产品制造业的基础，并具有较高的附加值。美国、日本在电子信息产品制造业的霸主地位源于掌握并垄断着这些领域的产品开发与生产技术。韩国以及我国台湾为提高其竞争力，也在大力发展关键元器件。印度、爱尔兰和以色列则在软件开发生产方面形成了独特的竞争优势。

第六，信息技术飞速发展。数字化、宽带化、智能化、个人化是未来信息产业的主流技术。进入 20 世纪 90 年代以后，数字化技术已成为通信和消费类电子产品的共同发展方向；通信网规模的扩大和业务的多元化需求，信息传输所占据带宽的飞跃增长，推动了传输网不断刷新带宽的数量级；计算机技术的高速发展，促进了人工智能技术的发展；随着通信设备研发制造技术的不断创新，个性化的通信服务将迅速提高。21 世纪将是智能技术和通信个人化高速发展的时期。各种技术相互渗透，产品界限日趋模糊。数字化、多媒体等信息技术促进了电视、计算机、通信的逐步融合。技术进步对市场的影响越来越大，产品更新换代越来越快，电子技术的这种日新月异和快速升级换代的特征，为电子市场保持快速增长不断注入了新的活力，并不断产生新的产品门类。以 IP 为基础的宽带多媒体网络成为网络建设和业务发展的重点。

二、我国信息产业的发展历程与现状

改革开放 20 多年来，尤其是最近 10 年，中国信息产业得到了高速发展，发展速度一直保持在同期国民经济增长速度的 3 倍以上。目前，我国已进入世界信息产业大国行列，一些产品的生产规模跃居世界前列。2003 年，信息产业实现销售收入 1.88 万亿元，同比增长 34%，位列美国之后排名世界第二，全行业完成增加值占国内生产总值的比重已由 2002 年的 3% 上升到 4%，成为带动经济增长的先导产业、支柱产业和战略产业，推进国民经济和社会信息化的骨干力量。近两年，在世界经济增长趋缓、信息技术产业不景气的严峻形势下，我国信息产业仍然保持快速增长，为国民经济和社会发展作出了新的贡献。

在信息通信业方面，我国固定网和移动网的传输和交换都实现了数字化，网络的技术层次进入了世界先进行列，已经建成了“八纵八横”光缆传输骨干网和大部分本地光缆网，2003 年底全国光缆总长度达到 270 万公里。电话网规模容量跃居世界第一。到 2003 年底，全国电话用户总数已达 5.3 亿户，其中固定电话用户 2.6 亿户，移动电话用户 2.7 亿户，电话普及率达到 50% 以上。

在通信设备制造业方面，我国自主研究开发了一批具有 20 世纪 90 年代先进

水平的通信技术设备，并通过竞争占有了通信网部分市场。目前，通信网络新增加的交换机的市场份额已基本被国内产品占有。在移动通信、光通信等技术领域，也取得了重大突破，我国信息通信技术整体水平迈上了新的台阶。

在邮政业务方面，我国已经建成了一个覆盖全国、遍布城乡、联通世界的邮政网络，基本建成了具有国际先进水平的，能够提供实时数据、语音和图像传输的邮政综合计算机网，建成了一个拥有1亿多储蓄用户、能够提供资金结算的邮政金融网。邮政业务种类齐全，基本满足了社会对邮政通信的多层次需求。

在电子信息产品制造业方面，经过20多年的发展，我国信息产业已经形成了专业门类比较齐全、技术力量相对雄厚、产业规模跻身世界前列的产业体系，部分产品如彩色电视机、程控交换机、音响设备等产量已跃居世界第一。产品出口增势强劲，2003年突破1300亿美元，同比增长41.2%，占全国外贸出口额的31.5%，出口总额以及在全国出口总额中的比重，均再创历史新高。近年来，手机生产又成为我国信息产品制造业的一个新亮点。预计到2004年底，我国手机产量可以突破1.6亿部，国内企业生产的手机产销量占总量的比重可上升到20%以上。

我国的软件业近年来也得到快速发展，产业规模正在不断壮大，预计2004年软件市场销售额达到2100亿元，同比增长28.6%。目前我国从事软件开发、研制、销售、维护和服务的大小企业约有2500多家，各类从业人员近60万。国务院[2000]18号文件颁布以来，全国各地纷纷结合本地实际，出台了许多优惠政策，鼓励软件企业和软件园的发展。软件园内企业已经成为我国软件产业发展的核心力量，软件园内企业的自主版权收入已占全国自主产权软件总额的80%。

在制造业和软件业的关键技术上，随着"909工程"的建成，集成电路芯片生产技术与国际差距缩小，基本掌握了TFT-LCD、大屏幕投影显示管、片式元器件等新型元器件的大生产技术；通信产品在数字程控交换机、数字移动通信、DWDM、SDH、ATM、邮件分拣的自动识别等关键技术上实现了突破，使之在短时间内跨入了世界先进行列；数字技术在视听领域广泛应用，新产品不断推出，HDTV功能样机系统研制成功；微型计算机水平达到国际水平，新产品推出基本与国际同步，高性能计算机、高速路由器等产品技术取得突破性进展；软件技术发展很快，推出了具有自主知识产权的COSIX中文操作系统，中文信息处理系统国际领先。

电子信息产品制造业、通信业和软件业的快速发展，不仅直接繁荣了经济，还有力地推动了我国信息化建设向全方位、多领域发展。随着信息基础设施的不断完善，我国已建成以光缆为主体，以微波通信、卫星通信为辅助的传输网体系。信息资源开发和应用水平进一步提高。信息化重大工程取得明显成效。电子商务应用已开始进入经济和社会生活的各个领域。信息化指标体系评测工作有序进行，"家庭上网"工程开始启动，信息化培训工作深入开展。"金"系列重大信息化工程的实施，推动了电子政务的发展。截至2002年7月，全国计算机社会拥有量超过

4000万台,互联网用户达到4000多万户,上网已成为许多普通百姓生活的重要组成部分,广大消费者正在日益广泛享受着信息通信技术带来的种种便利。

在政策环境上,电信体制进一步改革深入进行。2001年11月国务院颁布了《电信体制改革方案》。市场监管继续加强,行业管理部门坚决贯彻落实《全国人大常委会关于维护互联网安全的决定》、《中华人民共和国电信条例》及《互联网信息服务管理办法》等法律法规,加快了《电信法》和《无线电管理条例》的起草和修订工作。出台了一系列行业管理方面的规章制度,涉及互联互通、市场准入、电信设施建设、资费调整、网络信息安全、无线电管理等方面。

我国信息产业发展除了在总量上不断拓展外,也形成了新的发展态势,主要表现在以下几个方面:

第一,我国信息产业以独到的优势初步确立了在全球产业分工体系中的重要地位。在经济全球化的背景下,国际产业发展的显著变化之一是产业分工方式的改变,即以跨国公司为主导的产业链纵向分工方式的形成和高度细分化,以及由此推动的新一轮产业的国家间转移,并呈现出两个重要特征:其一是此轮产业转移伴随着新的产业分工方式的出现——产业链纵向的高度分工化,即加工、组装、制造等相对劳动密集度高的产业环节由发达国家转移出去,形成了跨国公司在全球范围内优化布局其产业链,加工、组装、制造等环节与研发、设计、品牌等环节空间分离的格局;其二是一些具有一定基础和比较优势的低成本发展中国家,承接了发达国家转移出来的加工、组装、制造等环节,从而对部分发展中国家而言带来了参与新一轮全球分工的机会。就我国信息产业而言,凭借着巨大的市场需求、低成本生产要素(劳动力、土地、智力资源等)、相当实力的产业基础和生产能力等综合成本优势,获得了此轮产业转移的有利地位,已初步确立了在全球产业分工中的重要地位——电子信息产品的加工制造。我国信息产业参与国际分工及其大出大进国际循环的格局初步形成。

如果我们将观察问题的视角放在我国加工制造优势的形成过程,也可以从中清楚地发现结构升级的明显步伐,产品结构由过去以家电类低端产品为主,调整到基础类、投资类产品占有合理的比例,尤其在关键元器件——集成电路领域取得重要进展。据粗略预计,"十五"期间,全国集成电路芯片制造业的投资可达100亿美元,相当于前30年投资总额的3倍,其中外资占了一半以上的份额。

第二,产业聚集已经出现,初步形成了长江三角洲、珠江三角洲和环渤海三大信息产业基地。产业的区域聚集化发展已经成为当代产业发展的重要特征,美国的硅谷、英国的苏格兰科技区、印度的班加罗尔、我国台北的新竹科技工业园区、法国的昂蒂布、芬兰的赫尔辛基、以色列的特拉维夫,都是集群式创新的成功典范。产业发展的区域聚集化是出于提高规模经济、降低交易成本、有利要素流动、共享服务和基础设施等多重目的,从而提高产业的竞争力。在我国的信息产业聚集区

内，形成了主机企业和多级零部件供应企业分工高度细化的产业分工方式，尤其是形成了能够实现即时供应、较低交易成本的产业配套能力，使得区内企业表现出了很强的竞争力和市场适应能力。这些电子信息产业聚集区也是外商直接投资的首选地，使其具有很高的国际化程度，一些产业基地成为了某些电子信息产品的全球重要的生产基地。就此意义而言，这些信息产业基地正逐步发展成为影响全球市场的重要的世界生产制造基地。

第三，出现了剧烈的企业结构变化和地区结构变化。企业结构的变化是伴随着如下两个变化而发生的：其一是由于产业分工方式（如生产外部化或内部自治率的降低）的变化，一方面出现了大量的专业化零部件供应企业，并且相当一部分企业在细分化产品中实现了规模化生产，另一方面"全能型"企业逐步被市场淘汰出局，同时出现了许多为国外公司生产的"代工型"（即委托生产）企业；其二是外资企业的增加和民营经济的快速发展，使得企业的所有制结构发生了很大的变化，近一段时间出现了外资企业"独资化"的趋势。而地区结构的变化，是伴随着电子信息产业基地的形成而发生的，一些传统的电子信息企业较密集的地区衰落下去，出现了电子信息产业地区分布的较大调整。

我国信息产业虽有长足发展，但与发达国家相比，差距依然很大：经济效益不高，关键技术相对落后，结构性矛盾仍很突出。主要表现在以下几方面。

1. 信息资源的开发利用滞后

相对于通信网络建设的快速发展，信息资源的开发利用明显滞后，主要原因有以下几方面：

· 信息资源开发和有偿使用的市场机制还未形成，信息知识产权缺乏保障；

· 对信息资源开发利用的深度不够，整体认识不足；

· 信息资源开发管理体制不健全；

· 基础工作薄弱，信息服务业弱小。

2. 通信法制建设明显滞后，市场监管力度不够

这方面的问题主要表现在以下方面：

· 通信行业管理的相关法规和制度跟不上发展的需要。

· 行业管理调控力度不足，网络资源没能得到充分利用，出现重复建设；频率、轨道、电信网码号等通信资源的分配和利用不尽合理。

· 资费结构不尽合理，资费体系不灵活，在一定程度上抑制了通信市场发展。

· 电子产品市场监管与行业调控力度不够，以致部分电子产品出现不正当竞争的状况。

3. 结构与布局不尽合理

这方面的问题主要表现在以下方面：

· 电信支撑网建设滞后于通信能力的发展；通信产品制造业发展又滞后于网

络建设，缺乏统筹规划、协调发展。

· 国有邮政企业的资产结构、业务结构不合理，基础业务增长缓慢，业务拓展和市场开发比较薄弱；网络布局及服务手段、管理体制及经营机制还不适应市场需要，业务发展距规范化、规模化的要求还有一定的差距。

· 电子行业结构性矛盾十分突出。产品结构层次不高；企业结构亟待调整；地区工业布局结构趋同，低水平重复建设现象依然存在；产品出口中一般贸易比重偏小，国有企业出口量较小。

4. 技术、管理和效益与世界先进水平存在明显的差距

这方面的问题主要表现在以下方面：

· 与发达国家水平相比，我国通信企业人均业务收入、劳动生产率、利润指标均存在明显差距，总体管理水平不够高，运营效益较低，国有邮政企业经营亏损严重；

· 我国电子信息产品制造业生产要素集约度参差不齐，层次不高，主要关键技术尚未摆脱受制于人的局面，全行业销售利润率远低于发达国家水平。

5. 对制约信息产品制造业发展的瓶颈产业投资力度不够，研究开发费用严重不足

这方面的问题主要表现在以下方面：

· 融资渠道相对不足，对制约信息产品制造业发展的瓶颈产业的投资力度难以适应产业的高速发展；

· 高技术风险投资机制尚未建立，科技成果很难实现产业化。

6. 技术创新体系尚未形成，人才资源结构性矛盾突出

这方面的问题主要表现在以下方面：

· 电子信息产品中具有自有品牌和自主知识产权的产品较少，关键技术受制于人，科研成果转化为商品生产的不多，以企业为主体，产、学、研、用一体化的技术创新体系在大多数企业内尚未真正建立；

· 人才结构性矛盾突出，普通劳动力过剩，管理人才、技术带头人以及高层次、复合型人才严重短缺。许多国有企业没有形成留住人才的机制。

7. 软件、集成电路、新型元器件仍为制约我国电子信息产品制造业自主发展的瓶颈

我国的软件产业刚刚起步，大量关键软件仍需从国外进口，信息安全难以保证。我国集成电路产业规模弱小，新型元器件发展滞后于整机发展，生产企业所需关键设备、仪器基本依赖进口。

在信息产业发展存在的问题中，既涉及产业发展的宏观经济社会环境，又涉及产业发展的微观企业行为；既涉及产业发展的经济效益，也涉及产业发展的技术、资本、管理等要素。其中，信息产业发展中的技术问题尤为突出。如在信息技术方

面，我国信息产业信息技术相对落后，自主开发能力薄弱。我国集成电路的设计、生产技术基本依靠进口。大生产水平只处于2～3微米、4～5英寸硅片的技术档次；1.2微米、6英寸硅片的技术生产线投产不久；目前刚建成0.35微米、8英寸硅片的生产线。而美国现在已达到8英寸0.25～0.18微米，正在向12英寸0.13～0.09微米过渡，预计2010年将达到18英寸0.07～0.05微米。总之，在技术上我国落后美国、日本等15年左右，相差三个发展阶段。我国软件技术也很落后，80%软件开发企业采用手工设计，较少采用国际上通行的计算机辅助软件工程；我国软件产品质量较差、功能单一，难以与发达国家相比。而技术水平对于信息产业又尤为重要。它不仅决定了信息产业的发展水平，而且还决定了信息产业能否生存，甚至关系到国家安全和社会稳定。

因此，要解决好产业内所存在的技术落后问题，要加速发展我国信息产业，必须大力实施技术跨越战略，提高我国信息产业的技术水平。

第三节 我国信息产业的技术跨越战略

信息技术及其产业由于其重要的战略作用已经成为我国努力实现技术跨越的一个重点领域。研究信息产业技术跨越战略的制定与实施，不是要具体制定战略，而是侧重于为其提供一个能够快速和持续发展的制度框架，为制定相应的战略提供一个思路，具体到某个产业层次的技术跨越战略问题，除了国家适当的引导之外，更多地在于产业内部各个企业群体的创新和努力。

一、制定我国信息产业技术跨越战略的基本思路

1.战略目标的选择

技术跨越的实质是以技术为途径，以产业为落脚点，以提高国家竞争力为根本目标的一种技术学习和技术追赶过程。据此可知，技术跨越战略不是单纯的技术发展战略，其目标不是某项单个技术的突破而是指某一产业的主导技术的跨越式发展，从而提升该产业的技术能力和国际竞争力，即技术跨越战略要为经济发展和社会的全面进步服务，要为实现国家目标服务。

从其他国家的经验看，明确的目标和准确的定位是成功跨越的关键。这里有两个关键因素必须考虑。一是市场目标，即实现技术跨越后是要保持和扩大已有市场份额还是要进入新的市场。若是前者，需要不断改进产品性能，提高产品质量，降低生产成本，重点是过程技术的跨越；若是后者，则要更侧重于产品技术的跨越。二是竞争能力或竞争地位。在国际竞争中处于优势地位或具有较强竞争力的产业，要努力保持技术的先进性，使其产品不断改进，以满足市场的需要，使其成本不断降低，从而巩固优势；处于竞争劣势或竞争力较弱的产业，则一方面要加强技

术学习,缩短追赶的过程,另一方面要力求创新,以独特的技术出奇制胜,实现技术的跨越。

我国信息产业或具体的某个企业应在分别考察这两个因素之后,选择适合自身的战略目标。战略目标的选择既不是非此即彼,也不是一成不变的,关键是要符合国家发展的总体目标并能根据变化了的环境做出适当的调整。

2.跨越领域的选择

针对我国的具体情况,我国信息产业不可能在短时间内全面实现技术跨越,而必须有所选择,有所为有所不为,因此,首先要选择产业中的主导技术群集,进而选择关键技术。

在选择时,一方面的因素是该技术领域对产业发展的战略重要性。首先是其与产业发展战略目标的适应性。这是一个决定性的要素,如果适应性不好,即使其余因素的适应性好或较好,也要考虑或者是放弃或者是调整战略。由于技术选择的建议往往是由专业技术人员提出的,对于他们,技术挑战的刺激可能比技术成果与发展战略的相关性更重要,所以战略领导者一定要注意把好这一关。其次是对提升产业竞争力、缩小差距或保持竞争优势的影响,例如是共性技术还是关键技术,若是共性技术,其扩散的范围有多大;若是关键技术,其带动作用有多大。再次是技术的回报大小,回报可能是市场份额,也可能是知识或技术的积累。还要特别注意同我国国情的适应性。

另一方面的因素是技术机会与产业进入成本。技术机会对于技术跨越有着重要的意义,而能否把握机会是要同成本一起考虑的。成本包括以下几个部分:投资于厂房设备的固定成本,获取相关科学技术知识的成本,获取有关创新实施经验的成本,补偿创新外部经济的成本,以及原有体系转型的成本等。根据 K. Lee 等人的研究,在产业技术生命周期的不同阶段,其进入成本是不同的。相对而言,在萌芽期和成熟期的进入门槛较低。但两个阶段有不同的进入要求。在萌芽期,需要很少的资本和经验,但必须具有相关的科技知识加上足够的定位优势或可弥补缺陷的优势的支持;在成熟期,则需要传统的比较优势和定位优势,但这些需要大量的投资和技术购买基金。两个阶段进入的一个重要差别在于在萌芽期进入并不能保证在竞争中取胜,以后的改进过程中需要进一步的投资和技术努力;而在成熟期进入则技术风险和市场风险都相对较小,当然市场上不能有替代产品的出现,其收益的取得要看这一阶段有多少新的生产者抢占市场份额。

3.跨越模式的选择

选择跨越模式要着重进行能力评价以及能力与目标机会之间的匹配关系分析。

要考虑最低门槛的限制。扩散理论指出,低于最低门槛的要求,就不会有"技术采用"的发生。而这一门槛又取决于收入水平和偏好。我国的收入水平比较低,

虽然在产业成熟期进入，门槛限制最低，风险最小，但却需要较高的投资和技术购买基金，这不能不说是一个两难的选择。

要考虑科学技术水平、技术能力的限制。保罗·罗默指出，知识的生产、应用和扩散的效率与知识的积累及人力资本正相关。Perez 和 Soete 也曾指出，使用很少的资金和经验，但必须具备科学技术知识加上其他一些类似地理优势或可弥补缺陷的优势，一个创新者就能在早期阶段进入扩散市场。而正是在知识和运用知识的能力上，我国同发达国家存在着较大的差距，加大了技术追赶、跨越的难度。但即使在这种背景下，若我国拥有相对完善的科研体制和高等教育体制，仍有可能依托人力资本开辟一个科技“核心”地带，实现技术跨越。

从我国国情出发，我国信息产业技术跨越模式将主要选择路径渐进的、创造财富型的、重点突破的模式。因为我们是发展中国家，在经济实力和科技实力尤其是产业技术水平上，同先进国家有明显的差距，因此在相当长的一个时期内，信息产业将沿着既定的技术轨道小步快跑，尽快缩小技术差距。同时，在借鉴发达国家发展经验的基础上，集成自主创新和国外先进技术，在具备条件的领域或产业环节实行跳跃式发展。采用这种模式，技术的不确定性和市场的不确定性都可减至最小，成本较低，成功的关键是要最大限度地吸收现有知识，并将其转化为自身的技术能力。

4.跨越战略实施主体的选择

信息产业技术跨越的主体是企业。因为，第一，技术跨越本质上是一种经济活动。它一般是从产品层次开始，逐步向产业层次转移，最终形成一个具有自主技术开发能力的优势产业。在这一过程中，作为经济活动主体的企业在选择技术跨越的方向、方式以及速度方面有着完全自主的决策权。第二，产业技术的跨越不单纯是被动地使用技术，而主要是指吸收技术和进行技术创新以达到技术能力和技术水平的迅速发展，通过引进先进技术固然可以提高生产能力，但技术能力的提高却需要在人力资源方面的投资，包括技术经验的积累和隐性知识的获取，显然这也需要以企业为主体才能实现。

二、我国信息产业的技术跨越战略

信息产业可分为微电子产业、软件产业等细分产业，而这些不同的产业领域的市场结构、技术体制与基础是不同的。因此，针对不同的细分产业，其技术跨越战略也有所不同。限于篇幅，我们选择了微电子、软件两个产业领域作为研究对象，研究其特有的技术跨越战略。

微电子、软件领域显然不是我国信息产业要实现技术跨越的全部领域，但它们在我国信息产业的技术跨越发展战略中具有代表意义。微电子、软件产业及其技术是现代科技进步中发展最快、渗透性最强、应用性最广的关键技术领域之一，它

们在国民经济和社会发展中具有极为重要的战略地位，是我国未来信息产业发展中的"重中之重"。微电子、软件产业的发展目前正处于成熟期，有着巨大的外延机会，理应是我国"以信息化带动工业化，发挥后发优势，努力实现技术的跨越式发展"的首选领域之一。

1.微电子产业的技术跨越战略

微电子产业及其技术是电子信息产业的核心和基础，是当今国际综合国力比较的一个重要方面。由于关系到国民经济整体效益和国家安全，该产业从来就是发达国家竞相争夺的战略制高点，被视为一项重要的战略产业。同时它也是发达国家对其他后进国家保持技术优势的重要筹码，是国外对我国封锁、限制的核心技术领域之一。所以，相对而言，我们不能完全照搬韩国和我国台湾依靠外部技术引进快速发展微电子产业的经验，更多的需要依靠自己的力量实现跨越发展。

微电子产业正处于产业生命周期的鼎盛时期，有着巨大的发展机会。一方面它有非常广阔的应用前景，可以应用到人们生产、生活的几乎所有领域，对传统产业具有很大带动作用，与其他学科结合时还会产生一系列崭新的学科和重大经济增长点，如微机电系统（MEMS）和 DNA 生物芯片等；另一方面，它自身的发展正面临传统硅工艺的突破和替代技术，即将进入"后光刻时代"。此外，微电子产业具有技术更新快、投入强度高、市场扩张快的特点，在其发展过程中人才和知识是最重要的资产。

我国的微电子产业最早起步于 20 世纪 50 年代中后期。在 1956 年国家制定《紧急发展措施》之后，于次年研制成功锗合金晶体管，到 1965 年推出第一代商品化硅平面单片电路时，我国当时在世界上保持了领先水平，特别是基础类电子产品，到 20 世纪 80 年代初仍保持着明显优先地位。但在转向市场经济的条件下，我国微电子产业的竞争优势明显衰落，半导体产值在电子工业中产值的比重逐渐下降。目前，我国与国外先进水平的差距还比较大，一是装备工业落后，几乎所有尖端设备我们都不能设计制造，基本依赖进口；二是现有的较先进的集成电路生产线，其技术、市场和管理均未掌握在中国人手中，基本上是加工贸易模式；三是尚未形成完整的产业体系，产业内各环节上下游之间互补性薄弱；四是在管理体制和机制上还有欠缺。尽管经过国家"908"、"909"等比较大规模的投入，我国微电子产业现已具备一定的产业规模和发展基础，如芯片生产线已达 8 英寸、0.35 微米水平，2002 年的集成电路全行业销售收入达到 268.4 亿元，但产品多为中低档水平，主要技术来源和市场渠道也基本掌握在外方手中，我国集成电路的国内市场需求满足能力不到 20%，关键品种仍需要靠进口。

在信息产业的"十五"规划中，微电子作为制约我国信息产业发展的"瓶颈"被列入"重中之重"优先予以支持。国务院已专门发布《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》。"中国是全球半导体的最后一片'热土'"，近年来，来自欧美、

日本、我国台湾的半导体投资在中国内地大幅增加。在北京、上海、天津、广东、江苏、浙江、福建等地,微电子产业项目的投资已超过数百亿元,再加上中国相对较为充分的人力资源以及巨大的国内市场规模,为实现技术跨越提供了相当的产业和市场基础。同时,集成电路专业生产厂与分散的无生产线设计公司并存和分工协作成为当前国际微电子业的通行模式。设计业投资小,与市场密切相关,只要有优惠的产业政策和好的人才政策,就可以有较快发展。

综上所述,要实现微电子产业的跨越发展,我们将主要采取路径追随和路径跳跃的发展模式。在大规模集成电路生产技术方面,在现行的技术轨迹下难以跨越,今后若干年还将主要依靠引进国外技术装备,采用引进技术和消化吸收相结合的方式,力求缩小差距,同时加大对工艺技术和装备技术的开发,打破封锁,在降低引进设备价格的同时培养出一支优秀的技术队伍,实现路径追随型的跨越。在设计能力方面,加大对集成电路设计公司的支持力度,重点培育专用集成电路设计能力,鼓励对市场需求量大的产品和整机配套专用电路的开发,提高产品技术含量,形成产业规模,实现路径跳跃型跨越。与此同时,还应进一步加强新一代材料、工艺技术和设备的自主研制和前瞻性科研,开发新的核心工业技术及高档产品,争取创造新的路径。

2.软件产业的技术跨越战略

软件产业及其技术也是信息技术的核心之一。软件产业的战略意义首先在于它是当今所有高技术的基础产业,它在引导产业结构调整、促进产业技术升级,为传统工业发展提供新机遇和新途径等方面具有不可替代的作用,对经济增长的贡献更是有目共睹。

软件产业及其技术正处于蓬勃发展的阶段。作为计算机产品的配套产品,随着计算机产品和技术日益广泛地应用于社会中,软件产品也渗透到社会生活的方方面面,其市场空间极为广阔。软件技术本身的发展也在孕育着突破,Linux 作为开放式操作系统的代表,开辟了软件业新的机会窗口,虽然发展只有几年时间,但因不易形成如 Windows 操作系统的垄断地位,已被世界越来越多的厂商所接受。

软件产业有一些独具的特点,比如研发成本很高,且绝大部分是沉没成本;软件产品的复制成本很低,故其定价原则主要依据顾客价值而非生产的成本。软件产业的投入对开发人员的智力要求很高,是典型的知识密集型产业,同时,它对相关产业技术尤其是基础产业的技术发展要求不高,可以相对独立地实现跨越式发展。从消费者方面来讲,软件产品是一种"经验产品",消费者很可能会被"锁定"在某种特定的产品体系中,且转移成本很高。这些特点显然为追随者提供了机会,特别是考虑到我国人力资源比较丰富而基础产业、基础技术薄弱的现实,选择软件产业实施跨越发展恰好可以扬长避短。

我国软件产业自 20 世纪 80 年代初以来有了长足的发展,研究开发实力逐步

增强，市场规模不断扩大。1996—2003年间，我国软件市场销售额从92亿元增加到1600亿元。然而从市场规模和产值总量方面来看，我国软件产业的市场规模在世界软件市场中只占有2%左右的份额；即使在国内市场上，中国公司开发的软件产品的占有率也只有大约30%，大部分市场仍然被国外公司所占据。我国发展较快的软件产品集中在游戏、财务及商务管理、教育等领域，而技术含量较高的大型数据库、管理信息系统的发展则较为缓慢。

我国软件产业的问题一是软件企业多为中小企业，产品单一，绝大部分企业没有真正属于自己的核心技术和产品，缺乏竞争力；二是软件开发的工程化、规范化程度低，阻滞了其形成软件"产业链"的良性发展轨道；三是软件作为一种特殊的商品，服务决定着其价值的实现，而国内软件企业普遍缺乏服务意识，阻碍了该产业的进一步发展；四是业内企业总体协调不力，盗版、伪劣软件产业较多，影响了市场的健康发展。

我国软件产业跨越发展的重点可以考虑以下几方面：以自主安全的操作系统和安全系统为突破口，发展我国自主的基础软件和工具软件；推动嵌入式软件的发展；发展应用软件和应用系统，以应用促发展，开发具有核心竞争力的产品，扩大规模和市场占有率。其中，企业管理软件和信息及网络安全产品应是软件中最具潜力的部分。因为我国拥有大量信息化程度较低的中小企业，在新经济条件下，他们有解决其基础管理问题的迫切愿望，而由于我国企业在财务制度、人员管理以及决策方面与国外企业的巨大差别，使我国的管理软件必须适合中国企业管理的特殊性，这是国外企业难以同我们竞争的。随着信息安全问题日益突出，信息系统和网络安全软件，特别是支持各级政府机构信息化建设及关乎国家安全的软件，则必须依靠有自主知识产权的软件技术和软件产品。

三、我国信息产业技术跨越的政策建议

作为一种超常规的发展路径，我国信息产业技术跨越的实现需要较完善的制度架构支持，需要周密的战略，需要各层次经济和社会组织的高度活力。海外已有的技术跨越成功案例和我国自己的历史经验都证明，技术跨越绝不是自有生成的产物。国家的意志，产业的努力，各方面国际国内条件的配合，都意味着政府政策必须在实现技术跨越的过程中起到核心推动和资源整合的作用。

通常，在实施技术跨越战略的过程中，政府的作用主要体现在以下几个方面：创造公平竞争的市场环境，建立市场秩序，使企业有技术创新、技术跨越的压力和动力；把握技术发展的方向，通过政策引导，帮助企业做出有关技术跨越的决策；在具有很强公益性或外部性的领域，例如国家安全技术、独家垄断的关键技术、处于萌芽期的前沿尖端技术，以及重大共用技术等要组织力量攻关。

根据我国实际情况，具体政策建议如下：

(1)有重点地选择极少数具有核心带动作用的国家关键性技术领域,例如超大规模集成电路、大型应用软件等信息技术,组织相关产业和技术部门研究、制定5至10年内的跨越式发展战略,并指定国家权威机构协调实施。

(2)根据政府职能转换和有进有退的原则,坚持以企业为主体、以市场为导向推动技术跨越战略的实施。政府部门不轻易介入产业领域,主要任务是资助、协调产业技术规划,强化技术预见能力,建立、扶植国家科研机构和非营利机构从事基础性、战略性、前瞻性研究,开发共性、关键的产业技术。

(3)在国际市场相对疲软的时期,通过整顿国内经济秩序、加强内部市场的完全竞争强度,打破地区的行业封锁和垄断;制定政府采购优先购买国内信息技术产品的鼓励措施,为国内优势企业获得实现技术跨越所必要的产业规模积累提供条件。

(4)与国际领先企业的直接竞争与合作是技术跨越必经之路。根据WTO的准则,适度、逐步和坚决地向国际产业开放。加速实施技术标准战略,在信息产业技术领域,根据信息技术发展趋势,结合中国的国情,制定自主的各项标准(国标及部标),并使一部分主要标准力争成为国际标准,逐步改变我国只能跟踪国际标准的被动局面,提升我国国内企业的技术竞争能力。

(5)根据"全球化思维、本土化行动"的原则,积极支持、鼓励国内信息产业技术领域与国际技术领先者的交流与合作,欢迎跨国公司在相关技术领域的对华投资和建立中国研究开发中心;出台国内企业在海外设立技术研发机构和并购国外中小型研发机构的优惠政策。

(6)人力资源的开发和使用是我国获取国际比较优势和实现技术跨越战略之魂。在大力加强基础教育、高等教育和职业教育投入的同时,以更加自由和开放的姿态鼓励国内各种形式和层次的出国留学访问,吸引海外技术、管理人才以各种灵活的方式为国效力。充分、积极地利用国际技术中心本族裔科学家、工程师和高级管理人员,是韩国、我国台湾、印度等国家和地区取得产业技术飞速乃至跨越式发展的"秘密武器"。我国应出台国内产业吸引、利用此类国际人才的专项优惠政策。采取切实可行的措施,鼓励资本、技术等生产要素参与收益分配,对企业领导人和科技骨干实行年薪制和股权、期权等办法,稳定人才队伍,形成吸引人才的良好环境,建立人才竞争机制。

(7)应以国家创新体系为框架,制订信息产业的技术跨越工作方案,以技术跨越为目标完成国家创新体系的建设。技术跨越战略是超常规的发展路径,机会主义的路线是不能持久和极其危险的,国家创新体系的建设和完善是获取和保持持续自主创新能力、实现超常规发展战略的根本和基础。

案例 5.1　韩国电子工业的技术跨越

在所谓的东亚经济奇迹中,电子工业发挥着举足轻重的作用。从某种意义上说,东亚经济奇迹实际上就是电子工业发展的奇迹,是东亚诸经济体在电子技术方面赶超与跨越的奇迹。在这方面,韩国无疑是一个非常成功的案例。

一、韩国电子工业的发展概况

韩国的经济起飞是从 1962 年开始的,而其电子工业的起步则是从 20 世纪 60 年代中期开始的。有鉴于此,我们可以将 60 年代中期以来韩国电子工业的技术跨越历程分为三个阶段:

(1)从 20 世纪 60—70 年代的起步时期,也是外国直接投资占主导的时期。在这个时期,外国投资企业与合资企业是电子工业发展的基本形式,而韩国则是通过提供低成本融资和劳动力以换取外国的先进技术与出口渠道。美国企业包括摩托罗拉和仙童等从 60 年代中期开始在韩国组装半导体芯片,随后日本企业和日韩合资企业也开始进入这个领域。三星电子就是在 1969 年作为与日本三洋公司的合资企业而成立的。它先是从三洋公司获得海外培训、机器设备、零部件、原材料以及外国的管理技术,而后又为日本企业生产大规模、低成本、标准化产品,并派出工程师和管理人员到日本、美国和欧洲进行培训。到 1972 年,韩国本国企业如金星公司等甚至开始从事半导体芯片生产。当年,韩国共有 253 家本地半导体企业,27 家合资半导体企业,其中 8 个最大的外国半导体生产企业占全部电子产品出口总额的 54%左右,占韩国半导体生产的 34%左右。到 1976 年,外资企业与合资企业占韩国电子工业就业人数的 50%以上。韩国与日本的早期合资企业与技术援助如表 5.1 所示。

表 5.1　韩国与日本的早期合资企业与技术援助

年份	技术活动与企业
60 年代末	东芝在韩国建立了一家合资企业并签署了两个重要的技术协议,以组装消费用电子产品、阴极射线管(CRTs)和阴极射线管部件
1969	三星电子工程公司根据与日本三洋公司达成的技术转让协议开始组装黑白电视机

续表

年份	技术活动与企业
1969	三星公司与三洋公司组成合资企业以制造电子部件
1970	NEC 与乐喜金星电子公司和三星公司组建了两个合资企业。三星－NEC 公司生产阴极射线管用电子部件
1973	三星公司与三洋公司合资成立了三星电子部件公司
1973	韩国的 Anam 公司与日本的三菱公司组成了一家合资企业以生产彩色电视机

(2)从 1970 年到 1979 年的韩国本地企业替代外资企业时期。进入 70 年代以后，韩国电子工业中外国企业所占有的比例大幅度下降，外资企业的雇员人数在 1976—1985 年间减少了 1/3 以上。由于税收优惠不存在，而且政府鼓励它们离开，包括三菱、三洋和 NEC 在内的日本跨国公司都退出了与韩国的合资企业，而韩资企业的数量则有了较大幅度的增加。1977 年，在全部 691 个注册的电子产品生产商中，480 家由韩国人所拥有，167 家为合资企业，44 家为外资企业。1979 年，零部件生产占到总产值的 48%左右(大部分为集成电路和收音机)，42%为消费类电子产品(黑白电视机和录音机以及扩音器)，只有 10%为工业设备(主要是电话交换机、台式和便携式计算机等)。韩国的出口也遵循着类似的模式演进。1968 年，外国企业占韩国电子产品出口额的比重高达 71%，到 1979 年则下降到 40%左右；同期合资企业比重则从 8%上升到 15%；本地公司所占份额从 21%上升到 40%。

尽管如此，韩国电子企业的技术供应仍然主要来源于国外，而且所生产的电子产品也主要销售到国外市场，特别是美国和日本市场。有资料表明，直到 20 世纪 80 年代初期，三星公司仍然根据与 ITT /Alcatel 公司的技术许可协议而派出上百名年轻工程师到比利时接受有关电讯交换系统的培训，后来又与美国 GTE 公司组成了合资企业以获得电讯方面的技术诀窍。从电子产品的消费市场来看，在 60 年代和 70 年代，美国一直是韩国最大的电子产品消费市场，在 1979 年时吸收了韩国出口电子产品出口额的 43%，而日本只吸收了韩国出口的 17.4%，我国香港吸收了7.8%，西德吸收了 7.2%，英国吸收了 2.4%，法国吸收了 2%。

(3)20 世纪 80—90 年代的韩国财团的成熟时期。进入 80 年代以后，韩国大财团变得更大而且也更加成熟了，并且迅速在消费类电子产品市场上占有了重要地位。1984 年韩国放宽外国技术进口管制以后，韩国电信产品产值迅速从 1983 年的 4.58 亿美元增加到 1987 年的 11 亿美元，个人计算机产品的产值从 1983 年的 5000 万美元多一点增加到 1987 年的 4.44 亿美元，外围设备产值从 1.36 亿美元增加到 9.12 亿美元，消费类电子产品的产值更从 33 亿美元增加到 70 亿美元。在整个 80 年代，三星公司和其他韩国公司一直努力通过广告和自主开发来销售自

有品牌的产品，并且取得了稳步的进展。到 1992 年，韩国公司已经控制了世界 12.1% 的记忆芯片市场，三星公司也成为世界第五大 DRAM 生产商，在 1 兆位的 DRAM 和 4 兆位的 DRAM 生产方面居世界第一位；其他如乐喜金星、现代电子工业公司等韩国企业在 DRAM 生产领域都占有重要地位。在有些领域中，韩国公司在生产与设计技术方面甚至领先于许多外国跨国公司。在 1988—1992 年间，韩国在 DRAMs 领域所占有的美国市场份额从 7.5% 提高到 17.7%，占有欧洲市场的份额从 7.8% 提高到 18.1%，占有除日本外亚洲市场的份额从 23.6% 提高到 33.75。到 1998 年，韩国更是控制了世界 DRAM 市场的 1/3 以上，远远高于美国公司的 20%。

从这里的情况可以看出，韩国经过 30 年左右的发展，已经成功地实现了电子工业的技术跨越。根据美国学者的观点，除汽车工业以外，韩国重要的研究开发项目都是融合了私营部门和公共部门的技术能力的产物，而且产业进入并不是由内生知识与技能驱动的，而是由全国公司的合作驱动的。

二、韩国半导体工业的技术跨越

1. 三星公司的半导体生产

韩国的半导体工业也是从 20 世纪 60 年代开始的。但是，直到 70 年代中期以前，韩国的半导体工业主要是由为跨国公司进行产品组装的合资企业组成的。1974 年，韩裔美籍科学家姜基东在韩国设立了第一家本地半导体企业，但由于财务危机而出售给三星公司，三星公司因而获得了大量与半导体相关的隐含知识，具有了为民用电子产品小规模生产晶体管和集成电路的能力。1982 年，三星公司在试图获得生产 64K DRAM 的技术许可时，遭到了美国 TI、摩托罗拉公司、日本电器公司、东芝公司以及日立公司的拒绝。为此，三星公司于 1982 年组建了一支特别工作小组，根据自己生产晶体管和集成电路的经验来研制超大规模集成电路。

作为该计划的第一步，三星公司工作小组的成员首先利用 6 个月的时间收集国内外技术信息，对技术和市场进行深入分析，制定出了可行的研制战略。不仅如此，他们还遍访在美国半导体企业中工作的韩裔美籍科学家和工程师，根据他们的建议辨别出潜在的技术供应商。

其次，三星公司开始在美国寻找那些陷入困境的小企业，以便从该企业购买超大规模集成电路的生产技术。结果，三星公司从美国爱达荷州的微米技术公司（Micro Technology）购买到了 64K DRAM 芯片设计的技术许可，从而成功地缩短了技术学习与生产的时间，掌握了与超大规模集成电路相关的隐含知识和明确知识。另外，三星公司还以 210 万美元从加利福尼亚的 Zytrex 公司买到了高速处理设备的技术许可，并派员到该公司接受培训，提高了三星公司吸收消化许可技术的能力。

其三，三星公司确立了由易到难的研制程序，通过从微米技术公司进口的

3000件64K DRAM芯片在韩国国内进行组装，以消化吸收超大规模集成电路的组装技术。

在做了这样一些初步工作之后，三星公司又开始向设计与工艺技术挺进。为此，三星公司于1983年分别在国内外组建了两个研究开发小组，合作进行64K DRAM的消化吸收与研制。其中三星公司在硅谷成立的研究开发小组从斯坦福、密执安、明尼苏达等大学聘请了5名具有IBM，Intel，Honeywell等公司半导体工作背景的美籍韩裔电子工程学博士负责研制工作，同时还聘用了300名美国工程师，从而为三星公司解开超大规模集成电路技术提供了极其重要的隐含知识。与此同时，三星公司在韩国国内的研究开发小组则由两名韩裔美籍科学家和曾在微米技术公司接受过培训的三星公司工程师组成。结果，这两个工作小组通过培训、联合研究和咨询等相互影响作用，使国内工作小组在短时间内大范围掌握了许多隐含知识和明确知识，从而为三星公司更好地消化从微米公司和Zytrex公司引进的超大规模集成电路技术做好了准备。在此基础上，三星公司的工程师成功地开发出了除8项核心技术之外的生产64K DRAM所需要的309项工艺，并在6个月之后成功地制造出了可行的生产模具，于1984年上半年把64K DRAM推向市场，仅比美国晚了40个月，比日本晚了18个月，成为世界上第三个能够生产DRAM芯片的国家，大大缩短了与美国和日本在半导体生产领域中的技术差距。这样，从1982年开始设计策划到1984年正式推出，再到赶上世界64K DRAM的世界先进水平，三星公司总共花费了四年的时间。

1984年，三星公司在大批量生产64K DRAM成功之后立即着手256K DRAM的开发，并且仍由国内外两个研发小组分头进行。为了缩短256K DRAM商业化方面的差距，三星公司仍然决定从微米技术公司引进电路设计技术。为此，三星公司的国内工作小组首先查阅了有关256K DRAM的文献资料，在供货商处接受了培训，从而增加了隐含知识水平，并于1984年10月开发出了256K DRAM生产模具，于1986年开始大批量生产，仅比发达国家晚18个月。但是，这一次硅谷工作小组的任务则有所不同，他们的主要目标是独立开发256K DRAM的成套技术，包括电路设计和工艺设计，从而为三星公司彻底摆脱对国外设计供应商的依赖提供技术支持。结果，三星公司的硅谷研发小组用了7个月的时间，分解研究了日本和美国企业制造的256K DRAM芯片，并于1985年4月完成了电路设计，同年7月开发出了可行的模具。硅谷开发小组的工作使三星公司第一次具有了256K DRAM芯片的电路设计能力，并且韩国独立开发出来的产品质量明显高于微米技术公司的产品质量。

1985年9月，随着256K DRAM大批量生产系统的开发成功，三星公司的研究开发小组又转向1M DRAM的独立研制，并且将任务分配给了韩国国内工作小组和硅谷工作小组。由于美国和日本企业率先制定了防止模仿性分解研究的规

定，三星公司无法从这些公司中获得有关技术规范的明确知识、生产工艺和文献以及芯片样品，三星公司的科学家们不得不自己摸索研究。韩国国内工作小组由一名韩裔美国科学家负责，下设负责电路设计、元件加工工艺、仪器、工艺结构、以及测试程序5个小组，同年9月制造出了可行的模具，从而把三星公司与美国公司和日本公司的技术差距从研制256K DRAM时的两年时间缩短为一年。与此同时，硅谷工作小组也在三个月后开发出了1M DRAM。这表明，三星公司的研发能力中心已经从硅谷完全转移到了国内。由于这一次三星公司在研制1M DRAM的同时即建立起了大批量生产系统，因而从1987年下半年即开始大批量生产1M DRAM，虽然落后于日本一年，但仍然赶上了迅速增长的市场需求。

2.现代公司和LG公司的追赶

现代公司在1983年首次进入半导体生产领域，但它走了一条与三星公司完全不同的道路。由于它在此前没有任何电子工业生产的经验，因而不得不主要依靠外部技术力量。根据姜基东博士为现代公司制定的进入电子工业战略计划，现代公司从美国聘请了75名韩裔美籍科学家，在国内招聘了35名有才华的科学家与工程师，共同组成了现代公司半导体研究开发实验室的核心力量，并试图独立开发DRAM。与此同时，现代公司还在美国的圣克拉拉建立了一个国外研究与开发中心，由韩裔美籍科学家以及美国当地的工程师组成，主要承担半导体方面的研究工作，并培训韩国科学家与工程师。该中心成功独立开发出了16K SRAM芯片电路设计，并从圣何塞的Vitelic公司获得了工艺生产技术，将其引入韩国投入大批量生产。但是，由于现代公司缺乏电子和半导体领域中的生产经验，1985年出口中断。在这种情况下，现代公司决定与德克萨斯仪器公司签订代工(OEM)协议，为其组装64K DRAM，以便从中积累组装经验。与此同时，公司又从Vitelic公司购买了16K SRAM和64K DRAM设计，并于1986年成为韩国第二家64K DRAM生产企业。但是，现代公司在开发256K DRAM时遇到了巨大的技术困难。由于现代公司的制造设备大部分购自日本，而日本企业又拒绝向现代公司提供设计技术，这使现代公司很难找到与日本设备相匹配的设计模型。在这种情况下，现代公司不得不转向美国，于1985年从Vitelic购买了一种设计技术，但其效果并不理想。为了解决这个问题，现代公司于1986年同德克萨斯仪器公司签订协议，组装该公司256K DRAM，以改进自己的256K DRAM生产线。同年，现代公司又从Vitelic公司获得了1M DRAM设计与加工工艺技术，并于1986年5月开发成功一种1.5微米1M DRAM技术，从而在技术上赶上了三星公司。LG公司于1984年从美国高级微米技术公司(Advanced Micron Devices)和齐洛洛公司获得了芯片设计技术许可，与AT&T公司的西部电子公司建立了合资企业，以生产64K DRAM，但它在技术上远远落后于三星和现代。1985年，LG公司转而向日本的日立公司购买1M DRAM技术，而日立公司为了保证可靠的供应来源，也乐于向LG

公司转移技术，以便转向下一代 DRAM 的开发。这样，韩国半导体生产的三足鼎立格局由此形成。

3. 韩国半导体产业的全面跨越

1986 年 10 月，韩国政府参与到半导体工业的发展之中，指定 4M DRAM 研究开发为国家级项目，由政府的研究开发机构电子通信研究所联合由三星、LG 和现代组成的半导体合资企业以及 6 所大学共同组成了一个研制 4M DRAM 的松散组合。其中，电子通信研究所邀请三家企业的研究人员使用电子通信研究所的设备，参与联合开发核心技术。合资企业的目标是在 1986—1989 年间投入 1 亿美元以开发 4M DRAM 生产技术，其中政府投入占全部经费的 57%，争取在 1989 年下半年开发并大批量生产 4M DRAM，从而完全消除与日本企业之间的技术差距。但由于三家企业不愿意共同工作，电子通信研究所的计划被迫放弃，三家企业各自选择了自己的研究开发方向：三星公司开始研制栈式结构的 4M DRAM，LG 公司研制模拟数字式结构，现代公司研制沟式结构。到 1988 年，三星公司率先宣布完成了 4M DRAM 设计，仅比日本公司晚 6 个月，LG 公司随后也完成了自己的研制，现代公司则放弃了沟式结构，转而研制栈式结构的 4M DRAM。在此过程中，三星公司注册了 56 项专利，LG 公司注册了 40 项专利，现代公司注册了 38 项专利，大学注册了 3 项专利，电子通信研究所注册了 11 项专利。三星公司几乎与日本企业同时具备了 4M DRAM 的大批量生产能力，韩国企业在存储芯片生产领域终于赶上了日本企业。此后，韩国三家半导体生产企业均耗费巨额资金改进其产品，以争取在世界市场上占有重要地位。

在这个时期，由于韩国企业已经进入了世界动态存储芯片技术的前沿，韩国所获得的专利也随之增加。1989 年，韩国人自己申请的半导体相关专利技术只有 708 项，到 1994 年即猛增到 3336 项，超过了外国专利的申请数量，占到全部专利技术申请量的 63%。在这 6 年间，LG 公司以 3182 项专利技术居韩国企业之首，三星公司为 2445 项，现代公司为 2059 项。另外，为了保护自己的技术，外国企业也增加了它们在韩国的专利申请量，其中东芝公司为 1127 项，日立公司为 546 项，富士通公司为 343 项，三菱公司为 325 项，菲利浦公司为 272 项，这表明它们为了防止韩国的分解研究已经开始大幅度增加在韩国的专利申请数量。同时韩国企业也开始向美国和日本的竞争对手转让某些技术，并与它们建立起了企业间策略性技术联盟。到 90 年代中期，三星公司已经与东芝、通用仪器、ISD、三菱、日本电器、富士通公司结成了战略联盟关系，共同开发下一代芯片。至此，可以说韩国不仅已经赶上了美日企业，而且已经与它们并驾齐驱或者在某些领域已经超过了它们，成为世界范围的半导体领先企业。

继在 DRAM 领域成为世界领先者之后，韩国企业又转向占世界半导体芯片市场 3/4 的非存储设备领域。在这方面，现代公司处于开拓者的地位。20 世纪 90

年代初期，现代公司在我国台湾和美国建立了专用集成电路设计中心，并向位于加利福尼亚的 Metaflow 公司进行投资，以便设计制造可缩放处理机体系结构(SPARC)兼容处理器。1994 年 11 月，现代公司投资 3.4 亿美元获得了美国系统生物逻辑公司(Sysbios Logic)下属的非存储分公司的控股权，从而获得了 220 项美国专利和 160 项其他国家专利的使用权。同年，现代公司在国内投资 20 亿美元用于研究开发和工厂扩建，约占其年销售额的 11%。1995 年，现代公司在韩国国内首先开发成功精简指令集计算机(RISC)芯片，并且迅速扩大到复杂指令集计算机芯片和小型计算机系统接口控制器的研究开发领域。除现代公司以外，三星公司和 LG 公司也迅速进入了非存储器设备领域。在这个过程中，韩国公司也主要是依靠国外技术力量。其中，三星公司与日本的东芝公司、美国 ARM 公司和美国 ISD 公司建立了策略性技术联盟，并购买了美国 HMS 公司和 LGT 公司，与美国 Array Microsystem 公司订立了技术合作协议并拥有其 20% 的股份。LG 公司也在 1995 年投资 30 多亿美元用于赶上三星公司，从而成为韩国国内半导体厂商的最大单项投资。同年，在 LG 公司的非存储设备部中，拥有 500 多名从事研究开发的工程师。有资料表明，到 1995 年上半年，韩国三家半导体企业的非存储设备销售额达到 10.2 亿美元，占全部芯片销售额的 16% 左右。

表 5.2　半导体工业中韩国与发达国家的技术差距

	64 K DRAM	256K DRAM	1 M DRAM	4 M DRAM	16 M DRAM	56M DRAM	256 M DRAM
开发时间							
美国和日本的开发时间	1979 年	1982 年	1985 年	1987 年末	1990 年初	1992 年末	1995 年中
韩国开发时间	1983 年	1984 年	1986 年	1988 年初	1990 年中	1992 年末	1995 年初
差距	4 年	2 年	1 年	6 个月	3 个月	同期	早于日美
试出口时间							
美国和日本的试出口时间	1980 年上半年	1984 年下半年	1986 年下半年	1989 年下半年	1991 年下半年		
韩国试出口时间	1984 年上半年	1986 年上半年	1987 年下半年	1989 年下半年	1991 年下半年	1994 年下半年	
差距	4 年	1.5 年	1 年	无	无	世界第一	

三、韩国电子工业技术跨越的几点启示

从韩国电子工业的技术跨越中，我们可以看出：

其一，明确的市场目标和准确的市场定位是技术跨越的关键。韩国的技术跨越都是在既有技术轨道上的跨越，是沿着既有技术轨道向前跃进，而不是由韩国独立开辟出一条新的技术轨道。在这种情况下，进行技术跨越的方向是非常明确的，技术创新主体的市场定位也是非常准确的。这样一种市场地位表明，企业所进行的技术跨越是以有保障的市场作为前提和基础的。在这种情况下，技术创新的市场不确定性可以降低到最小程度；政府的支持和鼓励说明与政府管制有关的不确定性在很大程度上也降低到了最小程度；由于是沿着既定的技术轨道向前跃进，因而创新收益的不确定性对于模仿企业来说实际上是不存在的，因为它所要做的主要是从先行者那里分享收益。在这种情况下，企业进行技术跨越的不确定性主要集中到了技术相关领域。即使在这方面，由于由技术轨道指明的技术方向已经确定，跨越企业所要做的就是最大程度地吸收现有知识并使之转化为自身的技术能力。这一点对于理解韩国企业技术跨越的成功至关重要。

其二，企业是技术跨越的主体。尽管国家可以在技术跨越中发挥重大的作用，但是，技术跨越的主体始终是企业，这一点不容怀疑。不仅如此，这种技术跨越只能是从产品层次开始，并最终向产业层次转移，从而形成一个具有自主技术开发能力的优势产业。也就是说，技术跨越是有选择的，不可能是全方位的；在这个过程中，企业在选择技术跨越的方向、方式以及速度方面有着完全自主的决定权。国家可以帮助企业，但是不能代替企业做出选择。

其三，政府的指导和帮助必不可少。1969 年，韩国政府颁布了《电子工业扶持法》，批准了“电子工业长期扶持计划”，将电子工业确定为战略性出口工业，并建立了电子工业扶持基金，集中扶持 95 种电子产品。根据韩国政府的这一计划，韩国电子工业的出口额将从 1969 年的 4200 万美元增加到 1976 年的 4 亿美元，而政府则向电子生产企业提供优惠贷款、减税、外汇贷款担保等优惠措施，并限制新企业进入。不仅如此，韩国政府还有意识地培育早期的国内市场，为电子企业的发展提供一个有保障的国内市场，从而将技术跨越的市场不确定性降低到最小的程度。1982 年，韩国政府宣布为公立学校购买 5000 台个人计算机，并且承诺以后还要增加，从而为启动计算机市场打下了基础；1988 年，韩国政府投资 1.7 亿美元创立了国家行政管理信息系统，1995 年又投资 55.5 亿美元，创造了一个由 80 台主机和大约 5000 个工作站的组成市场需求。在技术供应方面，政府的电子技术研究所等很早就开始了计算机与半导体的研究，以获得研究开发新技术的经验并培养有经验的研究人员。从 1980 年到 1984 年，韩国电子所共投入 3 亿美元，但当私营部门技术成熟时，这些研究所就被转让给了私营企业。所有这些政策支持都为韩国电

子工业的技术跨越打下了坚实的基础。

其四，与外国、特别是世界技术中心保持密切的技术联系有着决定性的意义。从韩国半导体企业的生产情况来看，3家半导体生产商的最初技术供应均来自国外，而且主要来自美国。在与硅晶片生产相关的49项技术许可协议中，韩国从美国获得了37项，仅有3项来自日本。这种情况反映出日本企业不愿意向韩国企业转让最先进的半导体技术。不仅如此，韩国企业还通过兼并和控股活动使其研究开发活动和科学技术供应全球化。1995年，三星公司以3.78亿美元获得了美国最大个人计算机制造商之一AST公司研究中心的控股权(40.25%)，从而使三星公司一举成为世界五大个人计算机制造商之一，并使它可以使用AST公司的190多项专利，与IBM、苹果和康柏公司结成战略联盟。目前，大多数韩国企业仍然主要依靠外国企业获得关键部位以及技术许可，比如乐喜金星公司从日立公司获得4兆位和16兆位的DRAM的生产技术；尽管三星努力开发出自己的DRAM技术，但是在一些复杂的计算机技术领域如微处理器生产中仍然是从美国的惠普公司获得技术许可的。在计算机工业中，韩国企业向英特尔、微软以及其他公司支付的专利费用高达公司销售额的10%。

需要说明的是，韩国电子工业中的技术跨越是倾斜式的，而不是全面的。1994年，MOS存储器在韩国半导体产品中所占比重达到88%，微型计算机占0.9%，MOS逻辑占2.7%，线性集成电路占3.8%。由此可见，韩国的半导体工业严重依赖存储器的生产。为了保持其大规模存储器生产的需求，韩国不得不从日本大量进口用于消费者用电子产品的线性Lcs和微控制器，从美国进口MPUs和其他微型芯片。结果，韩国的全部半导体市场340亿美元中，76%是由进口构成的，其半导体生产设备的90%以上要依靠外国供应，其中大约50%来自日本，30%来自美国，10%来自欧盟。有资料表明，到90年代初期时，韩国企业虽然在大批量生产的中等技术水平电子产品市场上力量雄厚，但在消费类电子产品市场上一般落后于日本企业1～2年。

资料来源：中国科技发展战略研究小组，《中国科技发展研究报告(2001)——中国技术跨越战略研究》，中共中央出版社，2002，pp.161～167

本章小结

1.总结起来，信息产业具有如下一些特点：(1)信息产业是高增值、高关联产业，是国民经济的"倍增器"；(2)信息产业是技术和资金密集型产业；(3)信息产业是低消耗、无公害产业；(4)信息产业是固定成本较高、可变成本较低的产业；(5)信息产业是研发投入高，生产制造成本相对低的产业；(6)信息产业是需求方规模经济效应突出的产业；(7)信息产业是具有很强的用户成本锁定效应的产业；(8)信息

产业是对标准依赖性很强的产业。

2.新型工业化道路以信息化、全球化、可持续化为主要特征，具有信息化和工业化"两化结合"的特质，其内涵就在于利用工业化和信息化这两个"并行"进程之间的正相关关系，彼此促进，良性互动，最终实现跨越式发展的目的。可见，作为信息化物质基础的信息产业在新型工业化中占据着重要的地位，是推进国家信息化、促进国民经济增长方式转变的核心产业。信息产业的发展本身就涵盖于工业发展之内，它也是信息化促进工业化的最简单、最直接的模式。信息产业作为国民经济的基础产业、先导产业、支柱产业和战略性产业，对国民经济、国家安全、人民生活和社会进步也发挥着越来越重要的作用。

3.我国信息产业发展除了在总量上不断拓展外，也形成了新的发展态势，主要表现在以下几个方面：(1)我国信息产业以独到的优势初步确立了在全球产业分工体系中的重要地位；(2)产业聚集已经出现，初步形成了长江三角洲、珠江三角洲和环渤海湾三大信息产业基地；(3)出现了剧烈的企业结构变化和地区结构变化。

我国信息产业虽有长足发展，但与发达国家相比，差距依然很大：经济效益不高，关键技术相对落后，结构性矛盾仍很突出。主要表现为：(1)信息资源开发利用滞后；(2)通信法制建设明显滞后，市场监管力度不够；(3)结构与布局不尽合理；(4)技术、管理和效益与世界先进水平存在明显的差距；(5)对制约信息产品制造业发展的瓶颈产业投资力度不够，研究开发费用严重不足；(6)技术创新体系尚未形成，人才资源结构性矛盾突出；(7)软件、集成电路、新型元器件仍为制约我国电子信息产品制造业自主发展的瓶颈。

在信息产业发展存在的问题中，既涉及产业发展的宏观经济社会环境，又涉及产业发展的微观企业行为；既涉及产业发展的经济效益，也涉及产业发展的技术、资本、管理等要素。其中，信息产业发展中的技术问题尤为突出。因此，要解决好产业内所存在的技术落后问题，要加速发展我国信息产业，必须大力实施技术跨越战略，提高我国信息产业的技术水平。

4.制定我国信息产业技术跨越战略的基本思路是：(1)在战略目标的选择方面，要充分考虑市场目标、竞争能力或竞争地位这两个基本因素，同时，战略目标的选择既不是非此即彼，也不是一成不变的，关键是要符合国家发展的总体目标并能根据变化了的环境作出适当的调整。(2)在跨越领域的选择方面，针对我国的具体情况，我国信息产业不可能在短时间内全面实现技术跨越，而必须有所选择，有所为有所不为。因此，首先要选择产业中的主导技术群集，进而选择关键技术，在选择时，一方面的因素是该技术领域对产业发展的战略重要性，另一方面的因素是技术机会或可能性与进入成本。(3)在跨越模式的选择方面，要考虑最低门槛的限制以及科学技术水平、技术能力的限制等因素，从我国国情出发，我国信息产业技术跨越模式将主要选择路径渐进的、创造财富型的、重点突破的模式。(4)信息产业

技术跨越的主体是企业。

5.微电子产业的技术跨越战略是：要实现微电子产业的跨越发展，将主要采取路径追随和路径跳跃的发展模式。在大规模集成电路生产技术方面，在现行的技术轨迹下难以跨越，今后若干年还将主要依靠引进国外技术装备，采用引进技术和消化吸收相结合的方式，力求缩小差距，同时加大对工艺技术和装备技术的开发，打破封锁，在降低引进设备的价格的同时培养出一支优秀的技术队伍，实现路径追随型的跨越。在设计能力方面，加大对集成电路设计公司的支持力度，重点培育专用集成电路设计能力，鼓励对市场需求量大的产品和整机配套专用电路的开发，提高产品技术含量，形成产业规模，实现路径跳跃型跨越。与此同时，还应进一步加强新一代材料、工艺技术和设备的自主研制和前瞻性科研，开发新的核心工业技术及高档产品，争取创造新的路径。

6.我国软件产业跨越发展的重点可以考虑以下几方面：以自主安全的操作系统和安全系统为突破口，发展我国自主的基础软件和工具软件；推动嵌入式软件的发展；发展应用软件和应用系统，以应用促发展，开发具有核心竞争力的产品，扩大规模和市场占有率。其中，企业管理软件和信息及网络安全产品应是软件中最具潜力的部分。

7.通常在实施信息产业技术跨越战略的过程中，政府的作用主要体现在以下几个方面：创造公平竞争的市场环境，建立市场秩序，使企业有技术创新、技术跨越的压力和动力；把握技术发展的方向，通过政策引导、帮助企业作出有关技术跨越的决策；在具有很强公益性或外部性的领域，例如国家安全技术、独家垄断的关键技术、处于萌芽期的前沿尖端技术，以及重大共用技术等要组织力量攻关。

8.韩国电子工业的技术跨越给了我们这些启示：(1)明确的市场目标和准确的市场定位是技术跨越的关键；(2)企业是技术跨越的主体；(3)政府的指导和帮助必不可少；(4)与外国、特别是世界技术中心保持密切的技术联系有着决定性的意义。

参考文献

[1]电子信息产业模式研究课题组．电子信息产业基本特征、现状及发展趋势．CCID

[2]季金奎．我国信息产业发展现状与展望．中国创业投资与高科技，2003(2)：13～15

[3]游五洋，陶青．信息化与未来中国．北京：中国社会科学出版社，2003

[4]冯飞．我国电子信息产业的战略地位及其发展特征．中国经济时报，2004－02－19

[5]中国科技发展战略研究小组．中国科技发展研究报告(2001)——中国技术跨越战略研究．北京：中共中央出版社，2002

[6]Lee K, Lim C S. Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries Sources. Research Policy, 2001Mar, 30(3): 459～483

[7]Barro R Sala-i-Martin X. Technological diffusion, convergence, and growth. Journal of Economic

Growth,1997,2(1):1~26

[8]Perez C, Soete L. Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity. Technical Change and Economic Theory,1988,Pinter,London

第六章

企业信息化与新型工业化

第一节　企业信息化与管理范式变革

企业作为产品和服务的生产经营单位，是国民经济的基本单元。企业信息化不仅是国民经济和社会信息化的基础，更是新型工业化的突破口。

一、企业信息化的基本概念

企业作为国民经济的细胞，其信息化建设是实现整个国民经济信息化的基础。所谓企业信息化是指企业利用电子技术、计算机技术、通信技术等一系列现代化技术，通过对现有的生产、经营、设计、制造、管理的整合实现对信息资源的深度开发和广泛利用，及时地为企业的“三层决策”系统（战术层、战略层、最高决策层）提供准确而有效的数据信息，提高生产、经营、管理、决策效率和水平，从而提高企业经济效益和企业竞争力的过程。

从上述的定义中，企业信息化包括以下内涵和外延内容。

1.企业信息化的内涵

（1）目标：企业进行信息化建设的目的是提高企业经济效益和增强企业的核心竞争力。

（2）手段：包括电子计算机、通信网络等技术。

（3）涉及的部门：企业的各个部门，如生产、经营、设计、制造、管理等职能部门。

（4）支持层：高级经理层（决策层）、中间管理层（战略层）、基础业务层（战术层）。

（5）功能：进行信息的收集、传输、加工、存储、更新和维护。

（6）组成：企业信息化是一个人机合一的系统，包括人、计算机网络硬件、系统平台、数据库平台、通用软件、应用软件、终端设备等。

2.企业信息化的外延

（1）企业信息化的基础是企业的管理和运行模式，而不是计算机技术本身，其中的计算机技术仅仅是企业信息化的实现手段之一。

(2)企业信息化建设的概念是发展的,它随着管理理念、实现手段等因素的发展而发展。

(3)企业信息化是一项集成技术。企业信息化建设的关键点在于信息的集成和共享,即实现将关键的、准确的数据及时地传输到相应的决策人手中,为企业的运作决策提供数据。

(4)企业信息化是一个系统工程。企业的信息化建设是一个人机合一的有层次的系统工程,包括企业领导和员工理念信息化;企业决策、组织管理信息化;企业经营手段信息化;设计、加工应用信息化等。

(5)企业信息化的实现是一个过程。包含了人才培养、咨询服务、方案设计、设备采购、网络建设、软件选型、应用培训、二次开发等过程。

二、企业信息化的内容

企业信息化包括三个层面的内容:一是数据的电子化,即把库存信息、销售凭证、费用凭证、采购凭证等都以一定的数据库格式录入到计算机中,以数字的形式保存,可以随时查阅;二是流程的电子化,把企业已经规范的流程用软件固化下来,使得流程所涉及岗位员工的工作更加规范高效,减少人为控制和"拍脑袋"的行为,也能提升客户满意度;三是决策支持,通过对电子化的原始数据进行科学加工处理,得出有效信息,为管理和决策提供支持。

根据我国近几年的信息化实践,企业信息化涉及产品、设计、生产、商务活动和管理活动五个基本领域,如表6.1所示。

表6.1 企业信息化的内容

企业信息化领域	信息化内容	主要软件系统	应用目的
产品信息化	产品数字化、网络化、智能化	数字技术、网络技术	提高产品附加值
设计过程信息化	产品设计、工艺设计的自动化或半自动化	CAD,CAPP,CAE	缩短设计周期、提高设计效率
生产过程信息化	生产过程的自动化或半自动化	CIMS,CAM等	实行产品的柔性制造、敏捷制造和即时制造
商务活动信息化	网上采购、网上营销、在线客户服务等	EC, CRM, SCM等	降低经营成本、提高客户满意程度
企业管理信息化	人、财、物资源的计划和控制、供应链管理、客户关系管理等	ERP,OA,CRM,SCM等	实现企业内外资源的集成和优化、提高效率和效益、增强核心竞争能力

[**背景材料**]企业信息化是我国国民经济信息化的一个重点,随着电子信息技术在企业的推广应用,我国的企业信息化建设已取得了阶段性成果,电子信息技术

已广泛地应用到了企业的研发、生产、经营及管理等各个方面。1991 年以来,电子信息技术推广应用完成11000项,其中有相当多的是企业信息化项目。在 15000 家左右国有大中型企业中,大约有 10%的企业基本上实现了信息化或运用信息手段较好,70%左右的企业已拥有信息手段或准备着手向实现企业信息化方向努力。中国企业的信息化进展主要体现在以下几个方面:

·企业产品设计信息化。信息技术的应用使企业新产品设计能力明显增强,提高了产品技术含量,生产周期显著缩短,从而使企业的产品结构得到优化。从企业信息化的角度来看,以计算机辅助设计(CAD)为主的产品设计的信息化相对简单,且见效快,所以从 20 世纪 80 年代初开始,我国在产品设计上推广应用 CAD,取得了很大的成就。我国的重点企业和主要设计单位的计算机辅助设计已基本普及,应用水平已达到了国外 20 世纪 90 年代的先进水平。从"九五"的部分项目验收的情况看,通过 CAD 技术应用,投入产出比达 1:17,新增产值 70 亿元。

·企业生产流程和生产工艺的信息化。生产企业的类型是多样的,不同企业推进信息化的重点有所不同,离散型的制造业(如电子、汽车行业)、过程型的生产企业(化工、医药)、商品流通型企业及项目管理型企业(如建筑业)等生产过程及管理模式差异较大,其信息化的重点应有所区别。无论是离散型的制造企业还是过程型的生产企业,生产流程及生产过程的自动化对于企业技术水平的提高都是至关重要的,它需要电子信息技术对生产设备、流程及工艺进行改造。企业生产流程和生产工艺的信息化已成为提高企业运行效率的重要工具。自 20 世纪 80 年代以来,国家对于工业企业在用电子技术改造落后的工艺设备、工艺流程方面提供了大量的政策及资金支持,已经取得了阶段性成果。对我国信息技术应用的典型调查表明,电子信息技术在改造传统产业方面投入产出一般都有 1:4 以上的"倍增",有些领域甚至达到 1:20 以上。建材系统县以上水泥企业采用计算机控制后,一般可使窑的运转率从 70%提高到 90%,提高产量 540 万吨,产值提高 2%～8%,降低能耗 10%～55%。可见信息技术应用的经济效益十分显著。

·企业管理信息化。企业管理信息化已成为提高企业竞争力的重要推进力,加快了企业组织结构调整及管理模式的创新。电子信息技术的应用在宏观上促进了产业分工及企业规模结构的变化,在微观上加快了企业组织结构调整,为经济结构调整提供新型管理模式,管理更趋扁平化,增强了管理者与被管理者之间的可知性、可调性、有序性,提高了生产效率、经济效益,推动了经济的持续增长。改革开放以来,随着信息技术在企业的应用,我国企业管理在信息化方面取得了阶段性成果。企业管理信息化经历了从会计电算化(20 世纪 80 年代中期至 1995 年)、财务业务一体化阶段(1995—1997 年)到从财务管理软件或制造资源计划转向企业资源计划阶段(1997 年至今)。目前在我国 300 家国家重点企业中,80%以上已建立办公自动化系统和管理信息系统,70%以上接入互联网,50%以上建立了内部局域

网。许多企业已开始从传统的企业管理信息系统逐步升级到MRPⅡ和ERP。一批具有影响力的企业或企业集团如联想、康佳等已全面实施ERP,把分布在全国各地的企业人流、物流、资金流、信息流等进行重新整合。管理信息化不仅使企业管理水平迈上了一个新的台阶,而且大大地转变了企业的思想观念,转换了企业的运作机制,提高了企业综合竞争力。企业管理信息化是新时期加强和改善企业管理的重要基础,是推进企业管理创新,实现企业持续快速发展的重要途径。面对加入WTO后的挑战,企业管理信息化已成为提升市场竞争力必须率先抢占的制高点,是企业走向国际市场的通行证。

资料来源:安筱鹏,《关于中国企业信息化的思考》,中国计算机报,2002-04-08,第24期

三、企业信息化的阶段特征

考察发达国家信息系统应用的演化机制,可以发现发达国家IT系统的商业应用一直是和信息技术本身互动发展的,因此,其管理范式和信息技术范式演化过程中的阶段性非常明显。而中国作为发展中国家,其IT供给大多是从发达国家中移植过来的。从20世纪70年代末到80年代,中国IT应用和技术一直处于探索和积累阶段,在推广上采用的则是非商品化方式,导致大量的低水平的重复投入,未能形成良性发展。直到80年代以后,中国的IT系统才开始进入商品化应用阶段。因此,中国企业面临的技术和管理思想选择范围要比发达国家多得多。充分利用这种"后发优势",我国企业引入IT系统可以从图6.1所示的任何一个方格入手,其相应的IT系统演化模型也就与发达国家有所不同。

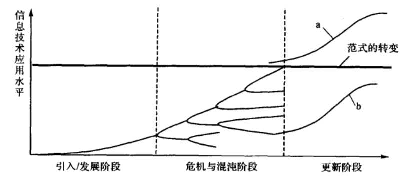


图6.1 我国信息技术应用的演化

1.引入/发展阶段

由于组织分工和权力配置的特点以及生产系统本身特点和领导者偏好等因素的差异,不同企业引入IT系统时采用的基点也就不同(如图6.2所示),通常可分为以下四类。

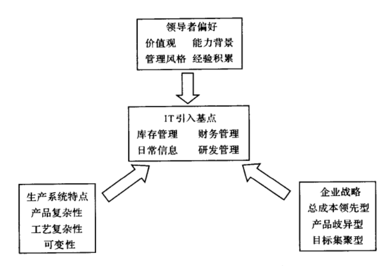


图 6.2 影响 IT 系统引人基点的因素

(1)库存:利用信息技术管理物流是从 MRP(Material Requirements Planning,物料需求计划)系统的引入开始。其基本原理是根据需求和预测来决定未来物料供应和生产计划与控制。

(2)财务:这类系统构成了数字处理过程的基础,与账务处理和会计核算有关。其目的在于精简开支,提高商业交易过程的效率。

(3)日常信息:这类系统的作用在于帮助管理人员和其他员工更好地履行各种不同的职责。包括 OA 系统如文字处理系统、数据库等,通常还包括电话、传真、E-mail等。

(4)研发:这类系统的应用从"甩图板"工程开始,利用 CAD 技术提高设计效率、CAE 技术提高设计质量、CAM 技术提高加工水平、CAT 技术提高质量管理。

如镇海炼化的 IT 应用案例,由于炼油企业生产的特点是主产品多、派生产品多、过程长、流程长、技术复杂,因此该公司的 IT 应用是从实时数据采集系统和 DCS(集散控制系统)开始的。UT 斯达康引入 MRPⅡ系统主要是迫于美方对合资企业严格的利润指标考核,减少库存资金占用,提高其利润,以达到使企业上市融资的目的。而 TCL 为实现其歧异型战略的需要,集中精力进行其营销网络建设,便自然把 IT 应用的重点放在了其营销网络 Intranet/Extranet 的建设上。

2. 危机与混沌阶段

企业经济活动和经济现象通常可以抽象为以下四个循环。

(1)物流循环:指企业从原材料的供应采购、机器设备的添置调试以及生产人员的到位开始,经过资源的调配与生产制造等,直至生产出市场所需要的产品并实

现销售的循环。

(2)资金流循环:指从业主投入资金开始,经过企业的生产活动和经济行为,最后卖出产品输出劳务、收回资金的现金循环。

(3)信息流循环:指企业正常运作和持续发展过程中产生的信息流转。

(4)创新流循环:指企业从创新思想开始,到实验和设计,再到中试,最后到正式投产的循环。

而企业引入的 IT 系统中蕴涵了一种虚拟的业务流程,会对企业原有的业务流程造成一定的冲击,并使权利得到重新配置。在这种冲击和权利的转移过程中,会使企业陷入一种“危机与混沌”的状态,考察这种状态的形成,主要有以下两种冲突。

一种冲突是 IT 系统代表的虚拟流程与其实际流程之间的流程冲突。这种流程冲突的形成又有两个层次:首先是作为发展中国家,我国的 IT 供给大多是从发达国家的 IT 应用中移植过来的,是与发达国家较规范的管理方式和较成熟的 IT 需求相适应的。而中国企业的现实管理却在很大程度上受到人为因素的影响,管理本身还存在很多不规范的地方,即除外在的显性流程外,企业实际上是按一种不易察觉的隐性流程运作的。因此,与发达国家相比,中国企业实施 IT 系统在处理虚拟流程与实际流程的配合问题之前,还要处理好隐性流程与显性流程之间的关系。这样,IT 供给对管理基础工作较高的要求和企业用户较不规范的管理实际之间的矛盾会使一些企业的 IT 应用陷入“危机与混沌”状态。其次,是一些原先管理较规范,IT 应用较成功的企业,则随着 IT 应用的深入发展,渐渐形成四个彼此独立的系统:物流管理系统(MRPII)、资金流管理系统(财务管理/财务网络)、信息流管理系统(MIS/DSS)和创新流管理系统(PDM),分别与以上四种循环相对应。而由于技术应用发展的路径依赖性,按不同基点引入的 IT 应用系统,关注的焦点不同,其发展目标也就不同,在集成时就会引起权力的冲突,导致企业的 IT 应用陷入“混沌与危机”状态。

另一种冲突是由结构变化导致的结构性冲突。IT 系统的实施会使企业内部的权利得到重新分配,人力资源需求结构也会产生相应的调整,使一些既得利益者的权益受到影响,中层管理者和基层雇员会产生失去控制、易受伤害、受到阻挠的感觉,而激烈竞争所导致的危机感和勇气的缺乏更是加剧了这种感觉,从而引起了恐惧和抵触情绪。他们会因为害怕丢失自己的权力和工作,而在 IT 应用的每一阶段本能地反对各种变革,导致以下三种形式的冲突。

(1)IT 系统的引入一般都是由高层领导决定,自上而下推行的。“一把手”工程有利于 BPR 的实施,但实际上却常常遭到一种被动的抵制,尤其是当员工们开始怀疑这种 IT 实施会削减他们的权力或取代他们的工作的时候。

(2)为了引入 IT 系统进行 BPR,会要求企业雇员改变原来的工作习惯,将他

们从一个原本熟悉的世界中猛拉出来，而这往往意味着他们过去的经验不再适用，要想重新建立权威或体现对企业的价值，就必须学习新的工作程序，而这需要花费大量的时间和金钱。

(3)更为重要的一点是，IT 集成过程中实施的 BPR 往往要求多个部门的共同参与，而这些部门的大多数都可能已经有了各自的计算机系统。整个企业物流、资金流、信息流和创新流集成，往往意味着要将各种不同的系统配置和不相匹配的服务器架构连成一个通畅的信息基础结构。

在这种冲突的影响下，高层领导、职能部门经理、IT 支持者(有时是企业内部 IT 部门领导，有时是外部 IT 系统供应商)以及 IT 系统用户(有时是企业内部 IT 系统的使用者，如财务人员、研发人员，有时是企业外部网络用户，如供应商、客户、合作伙伴等)这四种角色出于各自权益的考虑，会努力使 IT 系统朝着有利于自己的方向发展，各种力量平衡的结果将推动 IT 应用的不断更新和发展(如图 6.3 所示)。

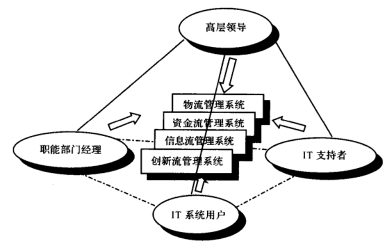


图 6.3　四种角色的扰动形成“危机与混沌”

3. 更新阶段

更新阶段是继“危机与混沌”阶段后，在各种扰动的影响下，企业根据各自产业竞争环境的特点、企业所处的生命周期阶段以及企业的竞争战略，按照效率(efficiency)、效益(effectiveness)以及适应性(adaptive)的要求来选择一个适合本企业的 IT 应用水平，从而形成新的 IT 系统范式和管理范式。

有的信息化基础较好的企业会将生产系统的各业务流程看作一个紧密连接的供应链(包括供应商、制造工厂、分销网络和客户等)，将财务、市场营销、生产制造、质量控制、服务维护、工程技术等以及对竞争对手的监视管理等相互协作的支持子

系统集成，即向 ERP 方向发展。

按 ERP 集成后的企业对人力、资金、材料、设备、技术、信息、时间等资源进行了综合平衡和优化管理，从而使企业能在激烈的市场竞争中全方位地发挥各种资源的作用，提高经济效益，建立和保持竞争优势。

镇海炼化 IT 应用的演化过程就是这类典型。多年的 IT 应用使镇海炼化在工艺和生产方面进行生产过程控制和计算机网络等基础设施建设上打下了较好的基础，开始将 IT 应用与企业的战略相结合，进行了高度集成的 IT 系统建设，实现了 IT 应用范式的转变。

但也有些企业由于资源的限制以及本身管理水平的需要，不但没有向 ERP 方向集成，反而削减 IT 应用。Hammer 在阐述其 BPR 思想时，也提到"不要自动化改造——彻底铲除(Don't automate—obliterate)"。

卧龙集团的 IT 应用进程正反映了这种情况：卧龙上该项目的最初目的是为了解决手工质量业务系统带来信息流程的不明确而造成信息断路、短路、误传、失时等问题，以使质量部门能更紧密追踪产品的质量状态，及时调整并纠正存在的质量问题，有效进行质量控制。然而到了 1997 年上半年系统投入运行时，该集团却发现系统根本跑不起来，除了系统开发商实施经验不足外，更重要的是由于卧龙集团上项目时更多地考虑了企业形象问题，而对用信息系统到底要解决什么问题、期望达到何目的、在何时达到何程度等没有进行认真的考虑。由于卧龙正处于高速扩张期，对企业自身的情况没有来得及进行详细和全面的考察，而单纯依靠软件商的宣传，片面地追求先进、高水平，IT 系统较高的数据平台要求和卧龙实际薄弱的技术/工艺数据基础之间的巨大差距，最后导致了该系统实施的失败。此后，卧龙集团和开发商对卧龙的业务流程进行了重新诊断，针对电机产品工作流程简单清晰的特点以及企业现实的数据基础，选择了一个不是非常先进但适合企业现实应用水平的 IT 系统——库存管理作为开发重点，取得了巨大的成功。

宁波水表厂则走得更远。作为原机电工业部的重点企业、全国水表行业的主导厂，宁波水表厂是我国较早应用信息技术的企业之一。在 1987 年其就自主开发了"宁波水表厂会计核算信息系统(AIS)"，在当时会计管理水平比较低下的现实中，把该厂的会计人员从繁重的计账、算账、报账中解放了出来，促进了该厂会计工作水平的提高，并为该厂从 1978 年到 20 世纪 90 年代初实现量的扩张作出了很大的贡献。然而随着市场经济的深入发展，宁波水表厂受到了迅速崛起的乡镇企业的挑战，经济效益开始滑坡，IT 人员大量流失。在这种情况下，靠抓内部管理提高效益已经达到了极限，要想实现质的飞跃，应付乡镇企业低价格的挑战，必须首先从制度创新入手，理顺财权关系，处理好激励问题，而 IT 应用在这方面是鞭长莫及的。所以，近年来，宁波水表厂对 IT 的投资几乎为零，随着计算机软硬件的迅速发展，除财务管理、研究所和外贸部外，其他部门的 IT 系统几乎都被淘汰。与早

期的 IT 应用相比,目前宁波水表厂的 IT 应用似乎“退步”了。然而,这是与该厂生产系统本身的特点和目前产业竞争的环境相适应的,从这个意义上讲,宁波水表厂目前的 IT 应用水平仍是满足其竞争需要的,是一种较“合理”的应用水平。这也再次证明了 Hammer 的“流程再造并不一定要求自动化”的观点。

四、企业信息化与管理范式变革

20 世纪,各种社会组织在规模和复杂性方面都出现了飞速的增长。而这种增长在 90 年代达到了巅峰,并正在进入一个全新的时代。在多种复杂因素的综合作用下,组织的外部环境和内部运行条件都无时不在进行着难以事先预见的动态变化。与此相应,管理体系的内涵和外延亦在不断地发生着重要的变化。近年来,随着科学技术的迅速发展,尤其是信息技术的广泛应用,如 MPR,MRPⅡ,MIS,CAD/CAM,FMS,CIMS,ERP,PDM 等,当今社会的生产方式乃至生活方式正发生着一场深刻的革命。

1.研究与开发范式的变革

过去 20 年中信息技术的飞速发展使企业研究与开发的能力和效率得到了极大的提高。它主要表现在:

(1)由于计算机的广泛应用,如 CAD 工作站、并行数据处理等,企业研究与开发人员的模拟、优化设计和分析处理的能力大为提高,研究与开发的周期大大缩短了。

(2)如 CAD、专家系统等支持软件的积极开发和广泛应用,使研究与开发人员解决疑难问题的综合能力空前提高。

(3)信息网络的建立,使企业研究与开发人员能够及时了解企业外部和内部的最新信息,能够做到与企业其他功能组织中人员的信息共享,尤其是能够及时了解市场信息,从而使得企业的研究与开发活动具有更强的市场导向。

(4)由于信息处理能力的提高,产品设计能够及时根据市场用户的需要对产品功能进行最优调整和修改,并同时完成其零部件和工艺的最优设计。

2.生产范式的变革

随着 CAM,CIMS,FMS 的广泛应用,信息技术的发展正在使现代企业从大批量生产方式向小批量的按需生产方式跃迁,其势犹如当初大批量生产方式替代手工生产方式一样不可阻挡。新的生产范式的主要特点如下:

(1)柔性制造系统使多变的、按需生产的产品多样化成为现实。

(2)设计和制造的同时进行使企业甚至能够在产品真正投入批量制造前即可达到设计和制造成本的最优。

(3)传统的学习模式发生了革命性的变化(如图 6.4 所示)。作为竞争力的主要源泉,大规模生产的规模经济已在很大程度上为多样化的柔性制造所替代,尤其

是在最终产品制造业中。

(4)高效的制造系统使产品生命周期大大缩短(如图6.5所示)。

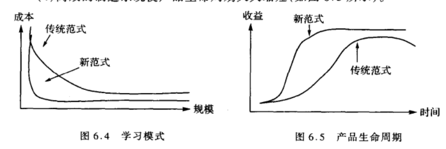


图6.4 学习模式

图6.5 产品生命周期

3.营销重心的偏移

随着现代信息技术对人类日常生活的影响加剧,企业营销的重心正从满足消费者的现实需求转向识别和发掘消费者的潜在需求,并迅速地用高效可靠的产品予以满足。为此,售后服务变得极为重要。在激烈的市场竞争中,与成本和价格相比,企业竞争优势更多地依赖于及时供给的新产品的功能和质量。而电子商务的兴起,正在导致一场从迂回经济向直接经济转变的深刻革命。

4.技术创新过程的变革

作为现代企业的核心活动,技术创新管理在企业管理中占有愈益重要的地位。传统上,技术创新过程是一个在层级组织中进行的,一系列从新思想的产生、研究开发、制造到商品化的任务转移过程。在这一过程中,研究与开发部门、制造部门和营销部门间的整合和协调是由高层经理自上而下地进行的。然而,由于信息技术的介入,技术创新过程中各功能组织的协调机制正在发生革命性的变化。它主要体现在以下几个方面:

(1)各部门能够同时分享和交流最新的市场需求信息、研究与开发成果、经营管理经验,了解企业的经营战略和目标。在旧的层次组织范式下的部门间交流的障碍随着企业内信息网络的建立和发展而消失。

(2)技术创新中的决策过程从纵向的系列过程转向同时的、各部门横向综合性的并行过程。即原有按阶段顺序出现的研究与开发、设计、试制、工艺准备、制造、试销、营销等各部门的线性决策,转向了多部门同时出现的并行决策,从而使得今日的技术创新过程大为缩短,产品得以更快地进入市场。

(3)由于各部门的信息共享、并行决策和横向协调,企业适应市场需求和外部竞争环境变化的能力大大提高,产品生命周期大为缩短。

5.企业组织范式的变革

作为现代企业的基本构成,企业三大功能组织:研究与开发、生产、营销的高效整合是决定技术创新成败的关键,这一直是企业管理者和管理学界关注的焦点。

但是当我们举步迈入信息时代时，就不能不看到随着信息处理技术的发展和企业内部各功能组织间信息交换渠道与方式的变革，现代企业各功能组织协调的基础结构和资源优化的途径正在发生一场革命。人们已经感到，那些建立在过去的经验基础之上的管理原则和思想方法，如片面强调专业化分工等的多层级式组织，已不能与目前的现实和社会发展的潮流相适应。因此，重新审视和检讨企业各功能组织的协调管理原则与出发点已成为一项紧迫的课题。

第二节　企业信息化重大关键共性技术与应用

企业信息化建设包括网络平台建设、信息资源建设、应用系统建设三大部分。企业信息化应用有一些主要系统如工程设计制造系统、管理信息系统(MIS)、办公自动化系统(OA)、企业网站系统和企业电子商务系统。这些应用系统必须要有相应的信息资源支持，通常分为“内部综合信息资源”和“对外公共服务信息资源”，这些都要建立在统一的信息资源平台之上，并要有相应的数据维护管理系统，还要配有网络资源管理系统和信息安全监控系统。

一、工程设计制造系统

制造企业中工程设计系统包含极其丰富的内容，也是信息化的重点所在。涉及的主要内容如下。

1. CAD/CAE/CAPP/CAM/PDM

CAD/CAE/CAPP/CAM 分别是计算机辅助设计、计算机辅助工程分析、计算机辅助工艺过程设计和计算机辅助制造的英文缩写，它们是制造业信息化中数字化设计与制造技术的核心，是实现计算机辅助产品开发的主要工具。PDM 技术集成并管理与产品有关的信息、过程、人与组织，实现分布环境中的数据共享，为异构计算机环境提供了集成应用平台，从而支持 CAD/CAPP/CAM/CAE 系统过程的实现。这些技术对于企业效率的提高发挥着巨大的作用。根据 1998 年的调查，深圳市建筑、机械和纺织等传统企业中多数企业采用 CAD/CAM 技术后，高度重复性工业的效率提高了 15 倍，标准化作业的效率提高 5 倍，通用典型化工作的效率提高了 2 倍，专用和开发性设计分析的效率提高 1 倍以上。

2. 异地协同设计

在因特网/企业内部网的环境中，进行产品定义与建模、产品分析与设计、产品数据管理及产品数据交换等，为多人、异地实施产品协同开发提供支持工具。

3. 基于知识的设计

将产品设计过程中需要用到的各类知识、资源和工具融合到基于知识的设计(或 CAD)系统之中，支持产品的设计过程，是实现产品创新开发的重要手段。设

计知识包括产品设计原理、设计经验,即有设计示例和设计手册/设计标准/设计规范等;设计资源包括资料、标准件,即有零部件和工艺装备等资源。

4. 虚拟设计、虚拟制造

综合利用建模、分析、仿真以及虚拟现实等技术和工具,在网络支持下,采用群组协同工作,通过模型来模拟和预估产品功能、性能、可装配性、可加工性等各方面可能存在的问题,实现产品设计、制造的本质过程,包括产品的设计、工艺规划、加工制造、性能分析、质量检验,并进行过程管理与控制等。

其他集成应用技术还包括数控技术、敏捷制造、柔性制造、绿色制造等。

二、企业管理信息系统

企业管理信息系统(MIS)是采用管理科学与信息技术相结合的方式,以计算机及其网络为基础,为管理和决策服务的信息系统。一个设计完善的企业管理信息系统,所能实现的主要功能有以下几个。

(1)数据处理功能:能把各种形式的原始数据进行分类、整理和保存,以供查询,并能进行各种统计和综合工作,及时提供各种统一格式的信息。

(2)预测功能:运用现代数学方法、统计方法和模拟方法,根据过去的数据预测未来的情况。

(3)计划功能:能合理地计划和安排每个职能部门的工作,按照不同的工作层,提供不同的要求和细化报告,以便及时决策。

(4)决策优化功能:利用现代数学方法,采用数学模型,及时导出各种最优解、次优解和满意解,供各级管理层辅助决策,以合理地利用人、财、物和信息等资源,降低成本。

(5)控制功能:对每个工作岗位和整体计划的执行情况进行监测、检查,比较计划与执行情况的差异,根据其偏差分析原因,采用方法纠正,以达到预期的目标。

广义的企业管理信息系统包括一般事务处理系统(TPS)、管理信息系统和决策支持系统(DSS)等。这里简单介绍主要的集成系统及其功能。

1. 决策支持系统(DSS)

DSS 与普通 MIS 在结构上的最大区别就是,除了数据信息库外,又增加了一个模型库及模型库管理系统。模型库中包含着财务的、统计的、管理科学的以及其他种类的模型,模型库管理系统对所有的模型进行控制,用户通过系统提供的适当的界面来操作这些模型。利用模型对信息进行加工处理,产生出管理决策所需的信息,是 DSS 的基本设计思想。智能化的 DSS 不仅能提供许多决策支持功能,还可以提供知识编辑、推理、学习等更为接近于人类决策方式的功能。

2. 企业资源计划系统(ERP)

ERP 是以顾客为驱动的、基于时间的、面向整个供应链管理的企业资源计划,

是一个按供应链进行生产经营管理的信息系统。ERP系统是将客户机/服务器体系结构、图形用户界面(GUI)、计算机辅助设计工程(CASE)、面向对象技术、使用SQL对关系数据库查询、内部集成的工程系统、商业系统、数据采集和电子数据交换(EDI)等集成在一起的系统平台。

ERP系统要把客户需求和企业内部的制造活动以及供应商的可用资源整合在一起,体现按照客户需求制造的思想,这使得企业适应市场与客户需求的能力得到增强。ERP系统将分布在各地所属企业的内部结构划分成几个相互协同作业的子系统,如财务、市场营销、生产制造、质量控制、服务维护、工程技术等,并实现子系统之间的紧密联系、相互配合和整体平衡。ERP系统强调事先计划和集中控制的思想,将各项计划功能和价值控制功能集成到整个供应链系统中,并在事务处理发生的同时自动生成财务信息,便于事中控制和实时决策。

案例6.1 石家庄制药集团的ERP之路

石家庄制药集团是一家大型国有制药企业,由于产品品种多、规格复杂、驻外办事和代理点庞大,随着企业经营规模不断扩大,千头万绪的管理问题困扰着经营者。但随着EPR系统在1999年8月1日的上线运行,企业的运营效率发生了革命性的变化。

如今制剂销售公司的管理层可以很方便地在网上查询到当天的销售和回款情况,实现业务、财务、库房的一体化,把以前的信息孤岛连接起来,实现在同一网络中的配合协同。信息在各个部门中共享,大大提高工作效率。由于信息传递及时,库存量缩减了1/3,相当于减少了2亿多元的库存资金占用,单此一项银行利息就在100万元左右,加速了资金周转。

实施ERP之后,企业推行了货品编码制,对销售公司所有部门、大区和办事处及所有人员、各生产企业的药品仓库、相关运输单位和客户进行编码,避免了重复交叉等错误情况发生。与此同时,企业完全摆脱了财务中手工、机器双账并行的处境,应收账款的管理可按客户名称设明细账并划分到每个办事处,核算到具体业务员,并能快速做好应收账款的回款分析和账龄分析。

利用ERP的流程设计,坚持货品先进先出原则,改变了以往靠人工清点出入库的情况,通过计算机系统实时了解和控制库存,并可明细到货号及有效期,对库房出入库的批号一跟到底,仅2000年上半年就为企业减少近百万元的经济损失。提货单盖了财务章之后,还要经计算机系统核对无误才能发货,降低了发票使用量,错票率降到1%以下。仅此一项就避免直接经济损失数万元,更重要的是节省时间,提高了企业运营效率。

控制客户资信也是ERP应用的一个重要环节,企业建立了类似于银行信用额

度管理的客户管理体系，变企业应收账款的事后管理为事前控制，在销售过程中一旦客户超过其信用额度，ERP系统就会主动提示并发出警告，减少了接单风险。

资料来源：范新宇、向农，《ERP：企业修炼内功之道》，《微电脑世界》，2001.1

3.客户关系管理系统(CRM)

CRM是现代管理思想和信息技术相结合的产物，通过最佳商业实践与信息技术的融合，围绕“客户中心”设计和管理企业的战略、流程、组织和技术系统，并提供一个自动化的解决方案，其目的是提高顾客交付价值和忠诚度，进而实现企业收入的增长和效率的提高。CRM的实现需要应用多种技术手段，这些技术手段也需要支持不同级别的CRM。运营型CRM适于前端办公室应用，包括销售自动化、营销自动化、服务自动化等以及前端和后端办公室的无缝集成。分析型CRM运用数据挖掘、在线分析处理(OLAP)、交互查询和报表等，了解客户的终身价值、信用风险和购买趋向等。协作型CRM基于多媒体联系中心，建立统一的接入平台，提高企业与客户的沟通能力。

案例6.2　CRM提高上海融氏的管理效率

上海融氏企业有限公司是一家以生产淀粉糖为主的企业，具有年产5万吨酶法淀粉糖浆的生产能力，占上海市场9家同行生产能力的1/3，其淀粉糖产品在上海市场的占有率连续5年名列前茅。随着业务的不断扩展、员工数量的增加，内部管理也感受到巨大的压力。通过应用CRM，融氏企业的管理得到多个方面的提升。

(1)“一对一”营销。融氏企业建立了一个网站，这个网站主要是帮助大众了解目前市场上食用油的成分。它采用会员制，通过会员注册之后，系统自动识别你最关心的是哪种食用油，你可以向其他会员询问问题，也可以浏览它推荐的产品，比如哪种食用油最适合高血脂人士，哪种食用油可降低胆固醇。系统还会定期向会员提供健康食谱。通过这样的方式，融氏企业可以有针对性地提供产品信息，获得长期的、忠实的客户，而不像在电视上那样必须用极短的时间树立品牌。采用合适的信息系统平台，进行这样“一对一”营销所花的费用并不高，因为它是用户拉动型的。当用户开始提问的时候，他已经是一个潜在消费者了。

(2)资源共享。他们在企业内部局域网上通过CRM系统实现了带有权限管理的信息共享，拥有不同权限的企业人员可以在上面找到与自己工作相关的最新信息以及任务，同时每一个人工作的进展信息也可以与团队共享。这样，在公司的市场活动中，在与经销商的沟通和商务活动中，每一个成员只要根据既定的工作流程各尽其责，整个工作进程就在每一个参与者面前，尤其是组织和决策者面前一览无余。

(3)提高效率。关系理顺了，工作效率也就提高了。以往业务人员对公司客户、经销商的一些情况有不了解的地方，总要打电话请示总经理或相关负责人。而现在情况则不同了，企业的各种制度、经销商信息、数据和市场活动、销售的进展、分工情况等都可以在CRM系统中方便地查询，一目了然。大家分工明确，各尽其责，各环节衔接流畅，很多日常事务不需要再去请示就可以处理，工作效率自然提高了。

资料来源：《上海融氏企业应用用友CRM案例》，《中国计算机用户》，2003-03-25

三、企业办公自动化系统(OA)

OA的目标是实现办公的无纸化、自动化、智能化，而具体的内容和功能随着计算机技术和网络技术的飞速发展进步不断地丰富和延伸。一般主要有文档管理、电子邮件管理、工作任务管理、工作日程管理、会议管理、信息发布、公文流转管理、专题讨论、信息查询等各种专项办公管理功能。目前OA的"自动化"主要体现在"群体的协同工作"与"工作流程的自动化管理"上。而目前"智能化"系统的发展趋势是要实现"以知识管理为核心的办公自动化系统"。长期在办公自动化领域占据主导地位的群件系统，近几年也走上了与Internet相结合的发展道路。

四、企业信息平台

企业信息平台建设是建立企业内部及企业与外部的业务交互、信息查询、数据共享平台等，是企业信息化的重要组成部分。除了建立企业网站系统外，最有代表性的系统是电子商务系统。

1.企业信息平台Intranet模式

目前，Intranet(有人译作"内联网")作为一种利用互联网技术组建企业内部网络的成熟先进技术，已成为企业各部门之间信息查询的通用平台，是实现企业信息化最重要的途径，尤其是当计算机网络系统结构已从过去的终端/主机模式、客户/服务器模式发展到现在的浏览器/Web服务器模式。由于浏览器/Web服务器概念实现了开发环境与应用环境的分离，使开发环境独立于用户前台应用环境，便于用户的使用。

Intranet是Internet的延伸和发展，正是由于利用了Internet的先进技术，特别是TCP/IP协议，保留了Internet允许不同计算平台互通及易于上网的特性，它才得以迅速发展。但Intranet在网络组织和管理上更胜一筹，它有效地避免了Internet所固有的可靠性差、无整体设计、网络结构不清晰以及缺乏统一管理和维护等缺点，使企业内部的秘密或敏感信息受到网络防火墙的安全保护。因此，同Internet相比，Intranet更安全、更可靠，更适合企业或组织机构加强信息管理与提高工作效率，被形象地称为"建在企业防火墙里面的Internet"。

Intranet 所提供的是一个相对封闭的网络环境。这个网络在企业内部是分层次开放的,内部有使用权限的人员访问 Intranet 可以不加限制,但对于外来人员进入网络,则需要有严格的授权。因此,网络完全是根据企业的需要来控制的。在网络内部,所有信息和人员实行分类管理,通过设定访问权限来保证安全。比如,对普通员工访问受保护的文件(如人事、财务、销售信息等)进行授权及鉴别,保证只有经过授权的人员才能接触某些信息;对受限制的敏感信息进行加密和接入管理等。同时,Intranet 又不是完全自我封闭的,它一方面要帮助企业内部人员有效地获取交流信息;另一方面也要对某些必要的外部人员,如合伙人、重要客户等部分开放,通过设立安全网关,允许某些类型的信息在 Intranet 与外界之间往来,而对于企业不希望公开的信息,则建立安全地带,避免此类信息被侵害。

与 Internet 相比,Intranet 不仅是内部信息发布系统,而且是该机构内部业务运转系统。Intranet 的解决方案应当具有严格的网络资源管理机制、网络安全保障机制,同时具有良好的开放性;它和数据库技术、多媒体技术以及开放式群件系统相互融合连接,形成一个能有效地解决信息系统内部信息的采集、共享、发布和交流的、易于维护管理的信息运作平台。

Intranet 带来了企业信息化新的发展契机。它革命性地解决了传统企业信息网络开发中所不可避免的缺陷,打破了信息共享的障碍,实现了大范围的协作。同时以其易开发、省投资、图文并茂、应用简便、安全开放的特点,形成了新一代企业信息化的基本模式。

2. 外连网

外连网是企业内部网的延伸和扩展,是采用 Internet 技术将本企业与其他企业/客户等联系起来的网络。通过外连网,可以大大改善企业与客户进行交流的速度和效率。公司客户可以像公司外地的办公室或出差的员工一样很容易地连接到外连网上,经过安全确认以后,在外连网上获得企业的产品信息,并可以同企业的厂方代表在网上进行交流,获得最新的价格信息。另外,企业的供货商、销售商与企业通过外连网以电子方式连接,可以改善企业与其供应链、销售链衔接及库存管理。通过外连网进行电子商务活动,可以帮助完成与供货商、销售商之间的整个交易过程。因此,外连网是企业实现完整意义上的电子商务所必需的网络基础。

3. 企业网站系统

企业网站系统是企业信息化的一个重要组成部分,又是一个相对独立的系统。它是企业对外的窗口。企业网站系统的主要功能有以下几条:

(1)企业展示功能。企业展示也称为企业形象宣传,其内容一般包括企业的构成、主要产品与服务、值得夸耀的成绩、企业宗旨、企业对客户的承诺等。

(2)业务服务功能。企业的业务服务,包括产品的详细介绍,办公指南等各种对外服务的说明等。可以在网站上放上产品订单等各种业务的空表格,供客户

使用。

(3)信息发布。网站应有发布企业各种对外信息的布告栏,包括会议、培训、新产品、著名人士来访类的企业新闻等。

(4)讨论园地。在网站上设一些讨论园地,例如用于让顾客对本企业产品发表评论交流看法的园地。一般每个园地要有一个主题。这种园地可以使企业直接了解到客户的需求。

(5)用户培训。企业可以在网站上放上产品的技术说明、使用说明之类的学习材料,但最好是教材型的,以便用户学习和掌握对本企业产品的操作、使用。也可以在网上办培训班。

4.电子商务系统

电子商务是指在计算机与通信网络基础上,掌握信息技术和商务规则的人,系统化运用电子工具从事以商品交换为中心的各种活动过程。电子商务是一种多技术的集合体,包括获得数据(如共享数据库、电子公告牌)、处理数据(如认证、加密)、交换数据(如EDI、电子邮件)以及自动捕捉数据(条形码)等。真正意义上的、完善的电子商务应可提供网上交易和管理等全过程的服务。概括起来讲,电子商务的服务功能主要体现在以下几个方面。

(1)网上广告宣传服务。电子商务可以使企业凭借Web服务器和客户的浏览器,在因特网上发布各类商业广告和产品及服务信息。与以往传统媒体如广播、报纸、电视上的各类广告相比,网上广告的成本最为低廉,而给顾客的信息量却最为丰富。

(2)网上咨询和交易洽谈服务。目前的因特网已经为用户提供了多种便捷的信息交流方式,如电子邮件、新闻组、讨论组、白板会议和网络会议等。电子商务中的网上咨询和洽谈,突破了人们面对面洽谈的时空限制,提供了多种方便的异地交谈形式。

(3)网上产品订购服务。借助网络中的邮件系统,电子商务可以实现实时的网上订购。在有关产品介绍的页面上,可以同时提供十分友好的订购提示信息和订购对话框。

(4)网上货币支付服务。网上实时的货币支付是电子商务的一个重要环节。客户和商家之间可以采用信用卡、电子货币、智能卡等多种方式来实现网上支付。在网上直接采用电子支付手段,不但可以为买卖双方节约交易中很多人员和其他开销,使货款支付更加灵活、方便,而且可以加速资金的周转效率。

(5)电子账户管理服务。网上货币支付的实行必须要有电子化的金融系统来支持,即银行、信用卡公司及保障公司等金融单位要提供网上支付的服务,而电子账户管理是其基本的组成部分。

(6)网上商品传递及查询服务。一些信息产品是最适合在网上进行直接传递

的,如软件、电子读物、信息服务、数据库检索等,它能通过网络提供从商家一端到用户一端的直接、实时的全过程服务。

(7)用户意见征询服务。在电子商务过程中,企业可以十分方便地运用网页上的"选择"、"填空"等格式文件来收集用户对企业及其产品、服务的反馈意见。这样,可以使企业及时了解到用户的反馈信息,使企业的市场运营形成一个良性的循环。客户的反馈意见不仅能提高售后服务的水平,更能使企业获得改进产品、发现市场的商业机会,树立企业的良好形象。

案例 6.3 "在线广交会"——永不落幕的交易会

深圳某公司的杨先生是参加了十几届广交会的"老广交",每届都能签下至少20万美元的订单。但是第93届广交会由于"非典"的影响,很多客户都没有来中国采购,订单额还不到往届的30%。心急如焚的杨先生,抱着最后一丝希望,来到"在线广交会"展台。在工作人员的帮助下,杨先生将公司信息与商品信息发布到了"在线广交会"网站,进行网上展示。

当天闭馆前,杨先生又来到"在线广交会"展台,兴奋地表示,一位法国客商已经在网上看到了他们公司的产品并准备订价值20万美元的货。

多年来,"在线广交会"以丰富的企业商品资料、权威的广交会信息和实用的网站服务功能被全世界客商所称道。由于这次广交会外商来华数量不多,大多数没有前来参展的外商选择了"在线广交会"作为看货成交的最佳工具和助手。第93届广交会,共有超过30万家海外客商注册参加"在线广交会",外商通过"在线广交会"发布采购信息1万多条。

"在线广交会"网站上,企业商品资料内容翔实,图文并茂,为企业提供了内容丰富的展示空间。各交易团也在这里建立了各自的子站,集中展示本交易团所属企业和商品。依托于数量庞大的海外客商资源以及其他信息采集渠道,"在线广交会"为国内企业提供每日更新的采购信息和采购商名录,而且保证了信息的真实可靠性。

中国国际电子商务中心财务总监王开前表示,尽管本届广交会的情况特殊,但是在"在线广交会"展台上外商、参展商的来访仍是络绎不绝,他们大部分都是"在线广交会"的老客户。此外,中心长期以来也一直非常重视非广交会期间为会员用户的服务,为用户提供采购信息、洽谈平台、客户定向分析、市场分析等服务,使其真正成为永不落幕的交易会。第93届广交会已经闭幕,但"在线广交会"的工作还远未结束。为了把"在线广交会"真正办成网上"永不落幕的交易会",为企业提供不受时空限制的全方位电子商务服务,中国国际电子商务中心将推出一系列的举措,保证"在线广交会"工作的顺利进行。

资料来源:《电子商务:又一个淘金时代》,http://www.chinafrida.com/news/new/read.asp?id=146

第三节　企业信息化的应对策略

一、当前我国企业信息化建设的重点是管理信息化

现代信息技术的广泛应用使企业在制造系统、市场营销、财务管理、人力资源开发、新产品研制和设计等职能方面的能力和水平得以大大提高，在更高层面上，通过基于先进管理思想和方法的流程再造，全面建立和应用信息系统，如 ERP, SCM, CRM，物流管理等，使企业的整个价值链得到全面的改善和提高，核心能力得以加强。管理信息化不是一般意义上的信息技术应用，而是对以往单一职能或多个职能的信息系统在先进管理思想和方法指导下实现流程再造后的有机集成，是全新的管理革命和创新。可以说，正是管理信息化使得企业信息化具备了真正市场意义下的竞争力内涵。

二、企业信息化要坚持总体规划、分步实施、量力而行、务求实效的方针

企业信息化建设是一项复杂的系统工程，涉及企业的各个方面。鉴于我国企业和社会环境的现实基础，在信息化建设方面一般应采取“总体规划、分步实施”的策略，即以问题为导向先从企业活动中的某一环节入手，在软件系统应用方面体现为从单项应用入手，逐渐展开，分步建设，最后实现企业全面的信息化。

总体规划就是企业信息化建设要充分考虑企业发展战略的要求，在硬件和软件选用、网络建设等信息化基础设施上，既要满足企业现实需要，又要有较好的扩展性和兼容性，避免今后升级发展时“刚铺好了路又要挖沟”，增加投资负担。

分步实施就是找准企业信息化建设的突破口，从影响企业发展最突出的问题如财务和购销环节入手，实施重点突破，确保首战告捷，扎扎实实推进。不同的企业由于基础条件不同、所处产业和面对的市场不同，各自有不同的特征，因而信息化的重点也是不一样的。比如，斯达作为传统行业的下游企业和流程型企业，其核心能力是制造能力，需要更多地关注企业内部资源的优化、成本的控制和保证按订单交货，因而成本控制和管控一体化在斯达的管理系统中占有重要位置。联想和海尔作为 IT、家电行业的上游企业和离散型企业，相对来说更加关注客户关系管理和供应链管理，都注重客户服务中心建设和推动以订单流为中心的供应链同步工程。

量力而行就是在企业信息化建设上要从企业实际需求和能力出发，在软件、硬件选用上坚持“先进、适用”的原则，避免盲目攀比而落入所谓的“IT 陷阱”。

务求实效就是要始终明确管理信息化建设的目的不是追时尚、赶潮流，更不是

摆花架子、做表面文章给人看，而是为了降低成本、提高效率、改善管理、提升核心竞争力。

三、树立对企业信息化建设的正确认识

1. 企业信息化建设必须处理好手段与目的之间的关系

从我国企业的信息化实践看，很多企业对计算机软硬件的期望、依赖过高，没有把握信息化的实质，把信息系统的开发实施当作最终目标，总以为上这个系统就可以达到所谓的科学管理，可以提高工作效率，可以万事大吉了。这样的信息化建设，实际上是本末倒置，其结果可想而知。

企业信息化建设，归根到底是企业迫于环境变化和竞争压力自觉地利用信息技术而进行的一次管理创新，其中信息技术是手段、工具，是为管理服务的，目的是通过管理创新提高企业的市场竞争能力。衡量企业信息化建设是否成功的标志，就是看企业是否能以比以前更好的产品、更低的成本、更好的服务、更快的速度满足顾客的需求。

2. 企业信息化建设既不能盲目投入，也不应急功近利

通常，我们在评价一个项目是否值得投资时，习惯于采用投入产出法进行分析，有多大的投入就要求有多大的产出。如果把用新的技术装备代替落后的技术装备称为技术改造，那么，企业信息化建设可以被称为管理改造。技术改造项目由于能直接提升产品技术含量和附加值、提高生产效率或扩大生产规模等，其投入产出往往可以直接量化测评，因而可以用传统的投资效果评价方法确定该项技术改造投资是否值得。企业信息化建设项目作为一种管理改造项目，其投入是可以量化的，但其产出则难以量化，原因是信息化建设的效益往往是长期的、隐性的，除缩短产品开发周期、降低成本等可以量化外，更多的效益是难以测量的，如提高管理的科学性和规范化、提高顾客满意程度、增强对环境的应变能力等，甚至还包括改变企业的管理理念、降低内部协调成本、提高企业的整体素质等，这些隐性效益将会在很长时间内持续提升企业的核心竞争力，增强企业生存和发展的能力。因此，企业在信息化建设上不应急功近利，不应过于强调投入产出，而应把信息化建设看作是一种战略性投资，注重其战略效益，虽然这种战略效益最终会体现在经济利益上，但不一定表现为短期效益。

强调企业信息化投资的战略性并不意味着企业在信息化建设上可以盲目投入。企业信息化建设所需的投资少则几十万元，多则几百万、几千万元，具有固定投资的性质，而且随着系统的更新完善还需要新的投入。因此，企业应根据自身特点和需求确定信息化方案，在系统选择上避免盲目求新求大。

四、做好信息化建设的准备工作

一是组织参观、考察，了解、学习信息化建设先进企业的成功经验和具体做法。这是企业信息化建设的非常有效的一步工作，可以降低风险、少走弯路。需要指出的是，先进企业的信息化经验可以学习，但不能拷贝。

二是做好资金、技术、人才方面的准备，特别是人才准备。可以通过内部培训、委托培养、公开招聘等途径，为企业信息化建设建立起一支人才队伍。

五、以需求为导向制定信息化方案

由于绝大多数企业在信息化过程中很难一步到位，因而根据企业自身的特点，以需求为导向选择信息化的突破口非常重要。一般来说，应该从影响企业发展最突出的问题和环节入手。不同的企业，其经营管理中最需要解决的问题是不一样的，有的企业亟待解决的问题可能是库存控制问题（对不同规格材料、产品的库存进行控制，使得缺货损失和积压风险降到最低），有的可能是生产计划安排，有的可能是跨区域的物流配送（如冷饮、食品、日用品、原材料等），还有的可能是客户资源的管理问题。

从我国企业信息化建设的实践情况看，一些成功的企业都是根据自身的特点以及所存在问题的严重性，有针对性地开发相应的信息系统。如：上海沪东造船厂根据本厂生产系统存在的设计、生产周期长，劳动生产率低，生产成本高等问题，着重开发应用 CAD/CIMS 技术，成功地实现了提高新品开发设计能力、提高生产效率、降低成本的目标，企业在国际市场的竞争力明显提高。北京双鹤药业针对成本核算和管理存在的问题，应用用友 U8 软件开发成本管理信息系统，实现了成本核算的快捷、准确、及时，为车间、部门的业绩考核和成本分析提供了可靠的数据支持。北京泰立化电子技术公司针对公司发展过程中出现的客户、业务人员失控问题，集中开发客户关系管理系统（CRM），成功地解决了因核心业务人员流动造成客户资源损失的问题，客户资源得到了共享，各部门服务效率得到提高，公司高层可以随时了解客户、服务、市场、员工等信息。浙江景兴纸业集团针对生产计划管理困难、供产销脱节、库存积压、采购成本居高不下等问题，开发应用企业资源计划系统（ERP）。ERP 系统的实施使该公司的库存资金占用降低 30%，呆账发生率降低 30%，生产均衡率提高 40%～60%，对客户需要的响应速度也大大加快。温州奥康鞋业根据自己庞大的分销体系的特点（经销商专卖店模式）和管理上的困难，开发实施计算机分销资源计划系统（DRP），实现了营销中心与办事处之间的 B2B 电子商务，并支持办事处开展面向直接客户的 B2C 电子商务（在线订单）。该系统可以有效监控每个销售环节、减少信息失真、控制库存，为奥康庞大的分销体系的网络化集中管理奠定了基础。

六、加强对企业信息化建设的组织领导

1. 企业信息化建设必须“一把手挂帅”

根据中国社会科学院信息化研究中心对来自全国几百家企业的学习“斯达经验”的培训班学员的调查，“企业领导班子特别是一把手是否重视”被列为企业信息化建设的第一要素，远远超过列第二、第三位的“骨干队伍和员工素质”、“技术方案是否对路”。这说明，把企业高层领导，特别是第一把手是否重视作为企业信息化建设的最重要的因素，已经得到企业界的普遍认同。

企业的信息化建设是“一把手工程”，这句话已经被无数人说过无数次，是真正的老生常谈了，但这却是经验，是真理。企业信息化是一项非常复杂的系统工程，涉及企业的管理、生产、资金、人才等诸多因素，绝不是几个计算机技术人员和厂商就能做成的，必须有企业决策层领导的支持和参与。

一把手工程，不能简单地理解为要人给人、要钱给钱。在企业信息化建设过程中，企业最高管理者的作用是“坚定信心、把握方向、资源保障、关键决策”。所谓的“坚定信心”就是要向全员尤其是各级管理人员明确宣示“信息化不是可做可不做的事，而是一定要做、一定要做好的事”。由于企业信息化进行到一定程度，必须进行企业管理制度、组织机构、运行机制的深层次变革，那必定意味着权力和利益的重新分配。这对一把手本身、对下面人都是一种挑战，所谓“一把手工程”就是要求一把手坚定推进管理信息化的信心，重大事项要亲自决策，重点工作要亲自推动，人力、财力上要予以保障，在关键时刻为企业信息化建设扫清障碍。如果企业最高管理者对企业信息化的建设认识不足，那么，企业信息化是很难搞好的。

2. 建立企业信息化决策管理机构

企业信息化建设是一个长期不断连续改进的过程。有必要建立一个决策管理机构来全面统筹企业信息化的建设工作。这个机构既是企业领导者的主要咨询机构，又是企业信息化建设的最高决策机构，其人员由各方面的专家组成，如管理专家、规划专家、系统分析员、运筹专家、计算机专家等。在项目决策时，由该机构会同有关部门进行详细的调研、论证，细心听取和尊重专家、建设人员、业务人员等各方面的意见，增加决策的透明度，提高决策的科学性、民主性，争取开发一个，应用一个，成功一个。

七、企业信息化必须与 IT 咨询相结合

企业 IT 咨询源于美国，在欧美、日本等发达国家为许多企业普遍接受。企业 IT 咨询带给用户的好处是既能提高企业信息化的规划水平，又能够帮助企业避免风险。

在传统企业涉足信息化建设这一新领域的时候，IT 管理咨询是非常必要和重

要的。企业传统业务与信息技术结合,虽然在理念上已达到一拍即合的阶段,但实施起来,却总是好事多磨。失败的例子使企业对 IT 爱恨交加。探究其中的经验教训,会看到问题并不在技术本身。信息化建设往往要触及到企业敏感的组织机构和业务流程,对其进行变革,势必造成"牵一发而动全身",无疑会遇到来自方方面面的无形的阻力。但是正所谓"不破不立",企业要在市场竞争日益激烈的今天取胜,就必须借助信息化的手段,这需要一往无前的勇气和信念,更需要咨询公司的支持。而请到一个好的咨询顾问,能使信息化建设事半功倍,他们可以利用他们的经验以及在其他企业的成功实践,不仅能帮助用户企业设计系统、选取软件,而且能够起到管理顾问、流程重组顾问的作用。

在 IT 应用项目中,用户企业、咨询公司和软件开发商三方的合作,已经成为成熟市场中一种通行的模式。以 SAP 为例,其系统实施一般都要管理咨询公司参与,于是很多咨询公司随着 SAP 的发展也共同成长起来。作为第三方的管理咨询公司,需要拥有两方面专长:一方面,管理咨询公司方要了解用户企业所在的领域,有全面、客观地分析该行业管理模式的能力,能够帮用户企业参照、借鉴同行业的其他模式,分析和设计制定相应流程和管理制度;另一方面,管理咨询公司要全面地了解 IT 技术的发展,咨询方并不是做具体编程或产品的,而是从管理需求的角度了解各种技术的成效,能够客观地介绍和引进新技术的应用,而不是推销商品。

八、企业信息化建设必须与业务流程重组(BPR)相结合

在知识经济时代,企业所处的商业环境发生了根本性的变化。顾客需求瞬息万变、技术创新不断加速、产品生命周期不断缩短、市场竞争日趋激烈,这一切构成了影响现代企业生存与发展的三股力量:顾客(Customer)、竞争(Competition)和变化(Change)(简称 3C)。工业经济时代的商业规则和"科层制"管理模式已不能使企业适应以 3C 为特征的外部环境,甚至严重影响到企业的生存。问题的关键不在工作本身和工作的人,而是在整个流程的结构和企业发展的着眼点,业务流程重组势在必行。

一般来说,企业实施业务流程重组主要遵循以下一些原则。

1. 实现从职能管理到面向业务流程管理的转变

BPR 强调管理面向业务流程,将业务的审核与决策点定位于业务流程执行的地方,缩短信息沟通的渠道和时间,从而提高对顾客和市场的反应速度。

2. 注重整体流程最优的系统思想

BPR 要求理顺和优化业务流程,强调流程中每一个环节上的活动尽可能实现最大化增值,尽可能减少无效的或不增值的活动。并从整体流程全局最优(而不是局部最优)的目标,设计和优化流程中的各项活动,消除本位主义和利益分散主义。

3.建立扁平化组织

BPR要求先设计流程,而后依流程建立企业组织,尽量消除纯粹的中层“领导”。这不仅降低了管理费用和成本,更重要的是提高了组织的运转效率及对市场的反应速度。

4.充分发挥每个人在整个业务流程中的作用

BPR要求权力下放,将决策点定位于业务流程执行地方,这要求业务处理流程上的人员素质整体提高,并强调团队合作精神,将个人的成功与其所处流程的成功作为一个整体考虑。

5.面向客户和供应商整合企业业务流程

当今时代的竞争不是单一企业与单一企业的竞争,而是一个企业的供应链与另一个企业供应链间的竞争。这要求企业在实施BPR时不仅要考虑企业内部的业务处理流程,还要对客户、企业自身与供应商组成的整个供应链业务流程进行重新设计,并尽量实现企业与外部只有一个接触点。

6.利用IT手段协调分散与集中的矛盾

在设计和优化企业的业务流程时,要尽可能利用IT手段实现信息的一次处理与共享使用机制,将串行工作流程改造为并行工作流程,协调分散与集中之间的矛盾。

企业实施业务流程重组和信息化建设本是毫无关联的两件事,一是关注管理思想,一是关注技术手段。BPR的提出是管理领域的最新成果,其本身与信息化没有直接的关系。以ERP为例,早期ERP系统在企业的应用,人们也没有明确的意识需要进行业务流程重组。

但是人们在企业管理模式和管理手段改造的实践中,从失败的经验教训中找到了问题的答案:进行企业管理模式改造的BPR离不开ERP系统的应用,并通过ERP系统应用支撑新的业务流程。可以说,在BPR从思想到现实的转变中,信息系统作为一个重要手段起到了一种催化剂的作用,不考虑信息系统的应用一般是难以达到对管理业绩的戏剧性改善目标的。要想靠ERP应用改善经营管理,需要对企业原有业务流程进行重组,不做BPR,ERP应用也很难达到预期效果。

美国上世纪90年代所做的一项调查报告发现:信息技术应用没有成效的企业大多是用计算机信息系统模拟手工业务处理流程,被称为“IT黑洞”现象的主要原因也在于此;而成功的企业在应用IT的方式上则考虑到计算机化管理的特点,并对手工业务处理流程做了很多改变。

业务流程重组是企业所面临的环境变化的客观要求,信息技术的发展及其在企业中的应用为业务流程重组提供了技术实现手段。而企业信息化建设如果不以业务流程重组为前提,就会远离信息化的本来目的,很难取得预期成效。企业信息化与实施BPR在设定的绩效改善指标方面大多是相同的,两者走向结合是一种必

然。企业信息化不是用计算机代替手工作业，也不是以信息技术适应现行的管理模式，而是用信息技术再造企业管理。

九、业务部门主导、IT部门有机配合

把信息化建设项目当作一个技术项目来实施是最大的误区。信息系统的建设要结合企业业务发展需要做出前瞻性规划，是企业发展战略和核心竞争力的重要组成部分。要进行业务流程重组，信息技术是必要的手段，因为业务流程必须用信息流来统一规划和传递。但是IT人员无法决定流程的规范和优化是否适合业务的需要，也不可能是项目推进的主导力量。业务部门应成为项目推进的主导力量，应有熟悉全局业务、有决策能力且有权威的业务骨干的积极参与。

由于企业高层和业务人员对信息化建设项目的实施规律缺乏认识，在项目实施过程中往往会出现IT人员起主导作用、业务人员站在局外的情况。能否及时地从以IT人员为主导转向以业务人员为主导是整个项目推进过程的关键，只有业务部门主导进程、业务人员积极投入，同时IT部门或人员有机配合，才能使项目走上正轨。

业务部门是信息系统的最终使用者，要与IT部门或人员一起作为一个整体来推进项目。

第四节　信息化与三种一般竞争战略

一、信息技术贯穿于企业战略管理全过程

信息技术与企业战略日益呈现出互动的关系，信息技术对企业战略管理的影响越来越大，企业战略管理也必须越来越多地将信息技术纳入战略管理过程之中(如图6.6所示)。

企业战略管理一般包括战略制定、战略实施、战略评价与控制三个相互影响、相互作用的阶段。其中，战略制定阶段的主要任务是明确企业使命、确定企业目标、对企业内外部环境进行分析、战略方案的提出与择优决策；战略实施阶段的主要任务是资源配置、组织结构的设立或调整、企业文化的建设；战略评价与控制阶段的主要任务是评价与控制指标的设立、评价与控制手段的应用，根据战略实施的实际业绩与评价指标相比较，发现差距，纠正偏差，以保证战略目标的实现。在传统的战略管理中，信息技术在战略管理中的作用与影响并不明显，基本上处于被忽略的地位。而在信息时代，信息技术将贯穿于战略管理的全过程。

(1)在战略制定过程中，企业需要对信息技术的应用目标、信息技术战略、信息技术成本与应取得的绩效进行考虑与规划。

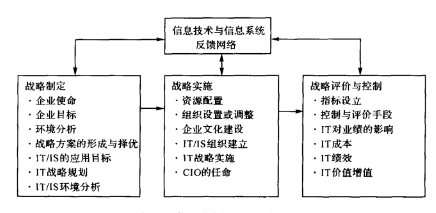


图 6.6 信息技术与企业战略的关系

(2)在战略实施过程中,企业需要实施信息技术战略,建立信息技术与信息系统组织,任命首席信息官(CIO)。

(3)在战略评价与控制过程中,要对信息技术对企业战略业绩的影响、信息技术应用的价值增值问题进行评价。

(4)战略管理的整个过程将依赖于信息技术与信息系统进行反馈,及时评价与控制。

二、构建基于信息技术的企业竞争战略

既然信息技术对企业战略管理产生深刻的影响,并贯穿于企业战略管理的全过程,那么企业必须将竞争战略基于信息技术之上,充分考虑信息技术的价值所在,构建基于信息技术的竞争战略。图 6.7 所示是基于信息技术的企业竞争战略模型。

该模型考虑了以下几个与信息技术有关的主要问题:

(1)信息技术环境的 SWOT 分析;

(2)信息技术对产业结构影响的分析(五种竞争作用力量分析模型);

(3)信息技术在价值链中价值增值分析(信息技术对企业竞争优势的影响);

(4)信息技术对不同竞争战略类型影响分析。

下面对这几个问题加以详细论述。

1. 信息技术环境的 SWOT 分析

信息时代的企业战略制定需要结合信息技术分析信息技术环境。通过对信息技术环境的分析,了解信息技术条件下的企业内部优势(Strength)和弱点(Weakness),以及信息技术给企业带来的外部机会(Opportunity)和威胁(Threats),使企

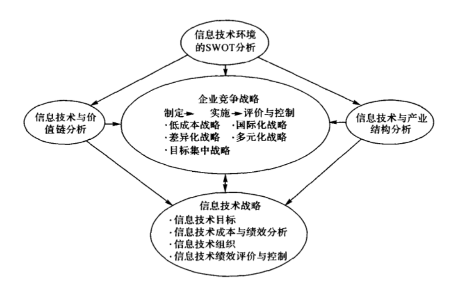


图 6.7 基于信息技术的企业竞争战略模型

业经营战略的制定建立在更为科学的基础上,提出的方案更具可行性。

信息技术环境的 SWOT 分析如表 6.2 所示。

表 6.2 信息技术环境分析

S(内部优势)	W(内部弱点)
·IT 产权自有 ·IT 的投资具成本优势 ·IT 具有竞争力 ·IT 提高产品创新程度 ·财务资源充足 ·IT 人才资源优势 ·IT 居行业领先 ·IT 组织的有力保证 ·IT 战略的精心设计	·IT 对提高产品竞争力不大 ·IT 投资成本高 ·IT 应用方向不明确 ·IT 管理与应用能力差 ·IT 应用滞后 ·缺乏有力的组织保证 ·IT 人才缺乏
O(外部机会)	**T(外部威胁)**
·IT 对一体化的帮助 ·IT 能争取更多的用户群 ·进入新的市场 ·多元化进入相关产品领域 ·提高进入更好的战略集团的能力 ·IT 价值增值业务	·不利的 IT 政策、法规 ·退出障碍的增加 ·转换成本的提高 ·IT 使产品生命周期缩短 ·IT 使生产周期缩短 ·产品品种增加

2. 信息技术与产业结构

波特在其《竞争战略》一书中，将产业结构定义为由一群生产相近替代产品的企业组成的集合。他认为形成竞争战略的实质是将一个企业与其环境建立联系，而企业环境最关键部分是企业投入竞争的一个或几个产业，产业结构强烈地影响着竞争规则的确立以及潜在的可供企业选择的战略。一个产业竞争状态取决于五种竞争作用力：进入威胁、替代威胁、买方议价能力、供方议价能力、现有竞争对手的竞争。这些竞争作用力汇集起来决定着该产业的最终利润潜力。最终利润潜力会随着这种合力的变化而发生根本的变化；这些作用力随产业不同而强度不同。

信息技术对产业结构产生了很大的影响，在广阔的范围内改变着产业结构（如图 6.8 所示）。这种影响是多方面的，对不同的产业与企业会有不同的正反两个方面的作用。

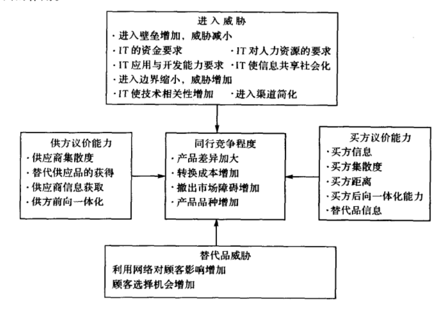


图 6.8　信息技术对产业结构影响的五力模型

(1)信息技术使产业内企业竞争强度加强

1)信息技术的使用，需要较大的资本投入，从而增加了企业的固定成本，也增加了企业退出障碍。尤其当市场情况处于不利时，企业又不愿抽身而退，而要留在产业内竞争，从而增加了同行的竞争程度。

2)企业对信息技术的采用一般有两个目的，一是提高运营效率，二是实现企业特色化。前者使产业内产品的生产周期缩短，交货期提前，后者使产品品种增加，

性能、功能要求提高。信息技术领先的企业无疑更具优势，落后企业则面临更大的压力。

(2)信息技术对进入威胁的影响

1)一方面，信息技术使进入壁垒增加，威胁减少。这是因为信息技术需要企业较大的资本投资、信息技术人才培训与投资以及较高的信息技术开发与应用能力。一个企业如果不在信息技术上取得相应的投入，进入后就会处于劣势，因此，信息技术使许多企业望而却步。

2)另一方面，信息技术缩小了产业边界，增加了进入威胁。这是因为网络的普及，使信息在社会实现共享，将不同产业的机会与风险在更深的层次上被更广泛的组织所研究和掌握；各行业普遍信息化、软化，提高了不同行业的技术相关性，企业进入新产业的技术障碍减少；同时，进入渠道也因此而更加简化。

(3)信息技术对买方议价能力的影响

买方议价能力来自产业内企业的产品与服务的客户的讨价与还价能力。信息技术对买方议价能力的影响有正反两个方面。一方面，顾客能利用信息网络技术，广泛地获取信息，得到更多的有关产品与服务的供应者，增加了选择产品(包括替代品)的机会，技术相关性提高，后向一体化可能性增加。另一方面，产业内企业作为供方对买方产生不利影响，如信息技术使顾客的集中度重要性降低，使客户的还价能力受到影响。

(4)信息技术对供方议价能力的影响

供方议价能力是指产品或服务提供者对产业内企业竞争结构的影响能力。信息技术对供方的影响也有正反两方面：一方面，产业内企业作为买方对供方产生不利的影响；另一方面，供方利用信息技术，增强企业形象，提高知名度，信息技术提高了供方与买方产业的技术相关性，前向一体化可能性提高。

(5)信息技术对替代品威胁的影响

替代品可利用信息技术提高其与产业内企业产品的替代相关性，甚至转产，变成一位新的进入者，利用信息网络扩大影响，提高知名度，取得部分顾客的好感与信任。

3. 信息技术与企业价值链

企业战略要以增加企业价值为目标，企业价值来源于何处的问题也是企业竞争优势来源的问题。波特提出了“价值链”的分析工具，用来系统识别和分析企业的竞争优势来源。他认为：“每个企业的价值链都是由独特方式连接在一起的九种基本活动类别构成的。”具体是指投入活动、生产活动、产出活动、市场与销售、服务五种主要活动和采购、技术开发、人力资源管理、企业基础设施四种辅助活动。一个企业与其竞争对手的价值链差异代表了企业竞争优势的一种潜在来源。波特的价值链基本上概括了企业竞争能力来源的主要方面。

考察信息技术在价值链中的作用可以发现信息技术在提高企业竞争优势中的作用(如图 6.9 所示)。

辅助活动					毛利
企业基础设施：·网络、Intranet·计划管理·电视会议					
人力资源管理：·自动排班·电化、多媒体、远程教育					
技术开发：·CAD·CAE					
采购：·网上采购·联机零件采购					
投入活动	生产活动	产出活动	市场与销售	售后服务	毛利
自动仓储	CAD	自动仓储	电子商务	远距服务	
自动输送	CAPP	自动编码	EDI	计算机自动排表	
自动检测	灵活制造	输送技术	Internet	维修	
	CAQ		Extranet	线路安排	

图 6.9　信息技术与价值链分析

信息技术在以下一些主要活动中对提高企业价值作出贡献。

(1)投入活动。投入活动涉及输入物品或服务的验收、仓储、分送等活动。信息技术在输送技术、自动检测、仓储通信等方面提供了技术支持,做到使不合格原料不投入下道工序,从而达到提高效率,减少浪费。

(2)生产活动。生产活动的任务是将投入转变为最终产品。CAM,CAPP 等信息技术为生产活动提供了自动化系统,该系统具有自动输送、自动检测和控制等性能。既能保证质量,又可减少生产线的员工数量,从而降低生产成本。

(3)产出活动。产出活动涉及了产品的收编、仓储及发送等活动。自动仓储、自动编码技术、输送传递技术有助于提高产出效率。

(4)市场与销售。这一活动的任务是识别市场需要及设法使顾客购买企业的产品或服务,基于 EDI,Intranet,Extranet,Internet 等网络系统与技术的电子商务使企业可将产品与服务信息快速地在最大范围内与消费者接触,及时地获取、反馈来自消费者的信息,树立企业形象,有助于扩大销售。

(5)服务活动。主要从事售后支持与维修服务。信息技术能使企业通过网络、数据管理跟踪消费者,及时与消费者取得联系,提高服务,增加顾客满意度。

企业的辅助活动并不直接增加价值,甚至基本上是消耗企业资源的活动。然而没有辅助活动,企业的主要活动就难以进行。辅助活动的效率高低,直接决定了主要活动的价值增值效果,甚至决定了企业主要活动的成败。信息技术在辅助活动中的作用有:

(1)企业基础设施。数据库管理、企业网络、财务软件、管理信息系统、多媒体

设施等信息技术将成为企业基础设施不可缺少的内容，这些设施为整个企业的价值增值创造提供了基础平台。

(2)人力资源管理。借助信息技术可实现人才需求数据管理、人才的多媒体教育、网上培训、自动排班等职能。

(3)技术开发。利用CAD/CAE技术、虚拟仿真技术，实现产品的柔性设计，能更好地满足用户要求，这是价值增值的重要来源之一。

(4)采购。这是一个与企业市场与销售活动相反的过程。企业可利用信息技术建立自动订货系统，利用网络获得更多的供方信息，降低购买成本或增加购买质量。

4. 信息技术与企业竞争战略

信息技术的应用归根结底要与企业竞争战略相结合，强化竞争战略的实施效果，促成企业竞争优势的获取与维持。企业最基本的三种竞争战略是：低成本战略、差异化战略、目标集中战略。国际化战略与多元化战略是企业经常采取的成长战略模式。不同的竞争战略对信息技术有不同的功能要求，信息技术也在不同的方面对竞争战略施加影响(如表6.3所示)。

表6.3 信息技术与企业竞争战略

战略类型	信息技术功能
低成本战略	·自动化：规模经济、学习经验曲线 ·虚拟仿真　CAQ　减少在制品积压　降低库存
差异化战略	·柔性设计　智能产品　在线服务　经销网络　网上广告
目标集中战略	·低成本　差异化　市场细分　信息获取
国际化战略	·EDI　Internet　电子商务
多元化战略	·技术相关性　人力资源　信息获取

(1)信息技术与低成本战略

低成本战略要求企业建立起达到有效规模的生产设施，在经验基础上降低成本，控制成本与管理费用。信息技术在降低成本方面提供了以下功能：

1)实现生产的自动化。企业借助于CAD,CAPP等信息技术，实现生产自动化，减少员工数量，降低人力成本；缩小生产时间，提高生产效率；使生产达到批量化，实现规模经济；数据记录与管理，有效地利用学习经验曲线。

2)运用虚拟仿真技术进行产品的试制、试验，减少实物试验次数，降低试验物耗。

3)采用CAQ(计算机辅助质量管理)，真正落实TQC思想，减少质量方面引起的浪费。

4)均衡生产，减少在制品积压。

5)降低库存。

(2)信息技术与差异化战略

差异化战略是指企业提供的产品或服务标新立异,形成自己的独特品质,以吸引顾客。信息技术对差异化战略可提供以下功能:

1)借助 CAD 等实现产品设计的柔性化和个性化,提高创新度。

2)运用信息技术实现产品的智能化,增加产品功能,满足不同顾客的需要。

3)利用网络实行在线服务,保证顾客全过程满意。

4)利用网络建立有特色的经销网络。

5)网上广告,树立品牌形象。

(3)信息技术与目标集中战略

目标集中战略是主攻某个特定的顾客群,某产品系列的一个细分区段或某一个地区市场。低成本与差异化战略是在全产业范围内实现其目标,目标集中战略是围绕某一特定的目标服务的。但它还是要通过在这一狭窄的战略对象中以更高的效率、更好的效果实现低成本或差异化。因此,信息技术为低成本或差异化战略提供的功能同样适用于目标集中战略。

(4)信息技术与国际化战略

企业发展到一定程度,必然要走出国门,在全球市场上开展竞争。目前,跨国企业的经营业务在世界经济中起着举足轻重的作用。跨国企业的兴起一方面源于发达国家的资本输出,寻找国外市场的需要;另一方面,运输技术、信息技术革命拉近了世界各国的距离,也促使了跨国企业的发展。信息技术将成为企业国际化战略不可或缺的竞争因素之一。

建立在 EDI,Internet 之上的电子商务,将各国的国内市场与国际市场连接起来,并将成为国际经济与贸易活动的重要形式。企业可以通过电子商务直接参与国际化竞争,大大地降低了企业进入国际市场的费用与壁垒。

(5)信息技术与多元化战略

激烈的市场竞争,既给企业现有业务经营带来了风险,也为企业进入其他业务提供了吸引力。目前,有实力的企业大多不满足于现有业务,纷纷进军其他业务领域,其目的一是分散经营风险,二是想取得其他业务的一块馅饼。信息技术对多元化战略的支持表现在:

1)普遍使用信息技术的企业,提高了其与其他产业的技术相关性,减少了进入的技术壁垒。

2)信息网络的普及,使社会信息共享成为可能,开阔了企业的视野。

3)信息技术的应用进一步培育了信息技术人才,使得信息产业及其相关高科技产业的人才基础得以形成。

4)企业战略信息系统的建立,有助于企业管理与控制能力的加强,为多元化经营提供了管理手段。

本章小结

1.所谓企业信息化是指企业利用电子、计算机技术、通信技术等一系列现代化技术,通过对现有的生产、经营、设计、制造、管理的整合,实现对信息资源的深度开发和广泛利用,及时地为企业的"三层决策"系统(战术层、战略层、决策层)提供准确而有效的数据信息,提高生产、经营、管理、决策效率和水平,从而提高企业经济效益和企业竞争力的过程。根据我国近几年的信息化实践,企业信息化涉及产品、设计、生产、商务活动和管理活动五个基本领域。我国IT系统演化模型与发达国家有所不同,一般会经历引入/发展阶段、危机与混沌阶段、更新阶段。随着科学技术的迅速发展,尤其是信息技术的广泛应用,企业研究与开发、生产、营销、技术创新、组织等管理范式发生了变革。

2.企业信息化建设包括网络平台建设、信息资源建设、应用系统建设三大部分。企业信息化应用有一些主要系统如工程设计制造系统、管理信息系统(MIS)、办公自动化系统(OA)、企业网站系统和企业电子商务系统。这些应用系统必须要有相应的信息资源支持,通常分为"内部综合信息资源"和"对外公共服务信息资源",这些都要建立在统一的信息资源平台之上,有相应的数据维护管理系统,并要配有网络资源管理系统和信息安全监控系统。

3.企业信息化的应对策略一般包括:(1)当前我国企业信息化建设的重点是管理信息化;(2)企业信息化要坚持总体规划、分步实施、量力而行、务求实效的方针;(3)树立对企业信息化建设的正确认识;(4)做好信息化建设的准备工作;(5)以需求为导向制订信息化方案;(6)加强对企业信息化建设的组织领导;(7)企业信息化必须与IT咨询相结合;(8)企业信息化建设必须与业务流程重组(BPR)相结合;(9)业务部门主导、IT部门有机配合等。

4.信息技术的应用归根结底要与企业竞争战略相结合,强化竞争战略的实施效果,促成企业竞争优势的建立与巩固。信息化对低成本战略的贡献在于:借助于CAD,CAPP等信息技术,实现生产自动化,降低人力成本;缩短生产时间,提高生产效率;使生产达到批量化,实现规模经济;数据记录与管理,有效地利用学习经验曲线;运用虚拟仿真技术对产品的试制、试验,减少实物试验次数,降低试验物耗;采用CAQ,真正落实TQC思想,减少质量方面引起的浪费;降低库存等。信息化对差异化战略的贡献在于:借助CAD等实现产品设计的柔性化,提高创新度;运用信息技术实现产品的智能化,增加产品功能,满足不同顾客的需要;利用网络实行在线服务,保证顾客全过程满意;利用网络建立有特色的经销网络;网上广告,树立品牌形象。目标集中战略——通过在狭窄的战略对象中以更高的效率、更好的效果实现低成本或差异化。因此,信息化为低成本或差异化战略提供的功能同样适

用于目标集中战略。

参考文献

[1]王众托.企业信息化与管理变革.北京:中国人民大学出版社,2001
[2]邵兵家,于同奎.客户关系管理——理论与实践.北京:清华大学出版社,2004
[3]赵令家,唐孜绚.企业信息化经典:ERP/PDM/CAPP.北京:清华大学出版社,2002
[4]李宇宁,贾文玉.企业信息化初探.北京:电子工业出版社,2004
[5]汪应洛,孙林岩.先进制造生产模式与管理的研究.中国机械工程,1997,(2):63~73
[6]尼尔·瑞克曼等.合作竞争大未来.北京:经济管理出版社,1998
[7]申伦.加快信息化建设的重要性和必要性.http://211.100.18.189/ewk2004/ewkArticles/52-1/Article7415.htm
[8]陈建设.企业信息化基本知识.http://211.100.18.189/ewkArticles/Category13/Article5032.htm
[9]董金祥等.客户关系管理CRM.杭州:浙江大学出版社,2002
[10]范新宇,向农.ERP:企业修炼内功之道.微电脑世界,2001,1
[11]上海融氏企业应用用友CRM案例.中国计算机用户,2003-3-25
[12]电子商务:又一个淘金时代.http://www.chinafrida.com/news/new/read.asp? id=146
[13]樊治平,王惠,刘强.从企业价值链看信息技术给企业带来的变革.工业工程与管理,2001(4):18~21
[14]倪义芳,吴晓波.信息时代的战略管理.中外科技信息,2000(3):54~60

第七章

社会信息化与新型工业化

第一节　社会信息化的基本内涵及其对工业化的促进

社会信息化是当今社会发展的一个重要特征。它以社会生产力的提高以及经济、科技的进展为前提。与此同时，社会信息化又促进了社会经济、科技、文化的协调发展，加速了新型工业化进程，提高了人们的物质和文化生活水平。

一、社会信息化的基本内涵

1.社会信息化的定义

关于社会信息化，目前学术界大致有广义和狭义两种解释。广义的社会信息化实际上是指通常意义的信息化，其意为社会各个领域的信息化，包括信息化的一切内容。信息化就是指在国家宏观信息政策指导下，通过信息技术开发、信息产业发展、信息人才配置，最大限度地利用信息资源以满足全社会的信息需求，从而加速社会各个领域的信息化发展进程。社会信息化就是以信息技术及信息设备装备社会各个领域，使信息资源作为社会的最基础资源而得以充分开发并畅通无阻，从而使全社会过渡到信息化社会。

狭义的社会信息化实际上是指社会领域的信息化，它区别于国民经济的信息化或经济信息化，主要指信息技术和装备在科学、教育、文化、卫生、环保、社会保障、社会管理、政治、军事、国防等领域里的应用以及在居民家庭生活中的应用。此外，还有学者对社会信息化有更为狭义的界定，即社会信息化是指社会生活方式的信息化，它基本上只指人们如何通过运用信息技术手段来获得各种生活资料和进行各种社会活动。

从信息化带动工业化的三步间接作用模式出发，本书中的社会信息化指的是狭义的社会信息化，即社会领域的信息化，尤其强调信息技术在教育、政府、物流等领域的信息化。

2.社会信息化的必然性

人类社会进入20世纪90年代以来，信息化浪潮无论是在科技和经济领域，还

是在政府政策和公众生活诸方面，就深度和广度而言都是空前的。这有其深厚的客观基础和历史背景。

第一，信息人的大量产生是社会信息化的主体条件。美国信息学家兰卡斯特(F. W. Lancaster)认为，社会信息化的关键因素是具有一定文化知识水平的人——信息人。信息人是“社会人”的高级形态，具有“社会人”的文明特征和“自然人”的生理特性。他凭借信息媒介，不仅从其外在的自然界中获取任何所需要的生存资源，而且还创造着辉煌的物质文明和精神文明。信息人的必备条件为：一是敏锐的信息意识；二是良好的信息能力；三是合理的知识结构。人是社会信息化的主体，是社会信息化的建设者和管理者。因此，信息人的数量和质量是衡量一个地区或国家社会信息化程度的重要指标。

第二，信息科学的惊人进展是社会信息化的理论条件。信息科学的进展表现在自然科学和人文科学两个领域。在自然科学领域，一是经典信息论的突破为信息处理传输技术的进一步发展准备了条件；二是关于一般信息过程的研究进展到了一般控制理论和一般系统理论，证明了信息与信息过程具有普遍性。在人文科学领域，一是人们对信息的成本、价值及其效用性、稀缺性的研究，发现了信息具有完备的经济属性，建立了信息资源管理理论；二是因决策时掌握信息不完全和获取信息需要成本这两点，信息理论为人文研究提供了新视角，形成了二者的交叉学科，信息不仅成为决策的基础和依据，而且成为管理者调控的方法和手段。

第三，信息技术的不断创新是社会信息化的技术条件。在信息处理技术领域，计算机元器件技术的创新使计算机在微小型化的同时，性能大幅度提高；新的网络技术和数据库技术的创新实现了软件、硬件和信息资源的共享，实现了更大范围的信息综合协同处理；多媒体技术使计算机可以处理图、文、声、像多种形式的信息。在信息传输技术领域，各种物理信道和通信技术不断创新，数字化技术可对图、文、声、像进行传输，提供话音和非话音的业务服务；分组交换(PAG)技术和异步交换(ATM)技术的创新，使通信成本降低。

第四，社会生产力的提高是社会信息化的经济条件。信息技术及其手段是最具活力和最先进的一种生产力，在改造传统产业和激活现代工业活动中将发挥无可替代的作用。20年来世界经济的增长反映了社会生产力的日益提高。生产效率提高在不断满足人们物质产品需求的同时，使得社会经济资源(人、财、物)能够经常地从传统生产领域转向信息领域，为信息装备制造业和服务业提供发展的经济条件。

第五，各行各业对信息的普遍的社会需求是社会信息化的社会条件。社会各界对信息的重要性的认识不断深化和全社会信息利用水平的提高，无论在经济、政治、文化、军事等领域，还是政府、企业、公众等行为主体的不同层次，对信息和信息技术的需求皆与日俱增。处于全球经济一体化中的政府必须把获取信息资源、抢

占有利位置作为重要的发展战略；市场经济大潮中的企业必须在市场、产品、金融、技术、营销、原材料等方面获得足够的可靠的准确的信息，才能保持和加强企业在竞争中的地位；生活在信息海洋中的公众必须在生活、求职、教育、医疗、娱乐等方面掌握和运用有用的信息，才能满足物质和精神的需求。总之，社会信息化使社会各层面潜在的信息需求变为现实的信息需求。

3.我国社会信息化的现状

“十五”期间，中国社会生产力性质在朝着社会信息化方向转变，社会信息化已具有一定规模和水平，突出表现在信息网络体系逐步完善，网络用户数目逐步增多，信息资源开发逐步加强，社会领域信息化广泛开展等方面。

从 2000 年末到 2002 年末，长途电话交换机容量从 563 万路端增加到 773 万路端，年均增长 17.2%；本地中继光缆线路长度从 65.3 万公里增加到 129.2 万公里，年平均增长率达 40.7%；局用交换机容量从 1.79 亿门增加到 2.87 亿门，年均增长 26.6%；接入网光缆线路长度从 27.2 万公里增加到 47.3 万公里，年均增长 31.9%；国际出口带宽从 2799M 增加到 9380M，年均增长 83%。传输网的技术层次显著提高，SDH 传输技术、DWDM 密集波分复用技术大量应用于干线传输网络，网上设备技术先进性居世界前列。

截至 2001 年 4 月底，全国共有网页 1.6 亿个，在线数据库 4.96 万个，14%的网站拥有在线数据库，其中 62.3%为产品数据库。此外，到 2002 年底我国 WWW 网站数由 2000 年的 26.5 万个增加到 37.2 万个，平均每年净增加 5 万个。到 2002 年底，宽带（ADSL，CABLE，MODEM 等）上网用户数已达到 660 万。

“十五”期间，我国数字信息资源呈指数增长态势。“中国数字图书馆工程”正在深入推进中，已上网图书 17 万册，近 6000 万页；2002 年 5 月启动的全国文化信息共享工程截至 11 月底已加工数字资源 500GB，建立 18 个省级分中心，加工数字资源 1500GB。该项目预计至“十五”期末在全国建立 5000 个基层中心。与此同时，一批重点战略性资源库，如人口资源库、农业资源库、企业资源库、宏观经济库、科学数据库、政策法规数据库等正在有关权威主管部门的指导下得以建设。

“十五”期间，从高校“211 工程”建设到中小学“校校通”工程的实施，教育信息化显现出蓬勃生机。截至 2002 年，近 75%的高等院校建有校园网，近 15 万所中小学校开设了信息技术课，城域网和校园网近 2 万个，发展势头不可阻挡。另据计世资讯（CCW Research）对 2003—2004 年教育行业信息化建设趋势预测，2003 年教育行业信息化总投资达到 226.8 亿元人民币，比 2002 年增长 9%；预计 2004 年教育行业信息化投资增长将在 8%左右。

医疗信息化方面，2004 年中国医卫行业的 IT 采购量为 35 亿元人民币，比 2003 年增长 25%，仍然保持着高速增长。在 2004 年的 IT 投资中，国家和政府在公共卫生信息系统建设方面的投资比 2003 年有较大幅度增长，在整个医卫行业

IT 总投资中所占的比例将达到 20%。而医院 2004 年的 IT 采购规模与 2003 年相比增长相对平稳。

在交通行业，2003 年中国交通行业 IT 投资额达到 83 亿元，2004 年中国交通行业 IT 投资规模将达到 100 亿元，同比增长将达到 20.5%。

二、社会信息化对新型工业化的促进

社会信息化对新型工业化的意义最主要在于通过信息技术在社会各个领域的应用，从经济、政治、文化等多方面促进社会的进步。进而由于社会的进步，产业结构持续优化，人员素质不断提高，文化制度环境日益改善，为工业企业的发展提供了一个良好的社会背景和资源储备，在更加深远的层面促进了工业化的持续稳定发展。

由于通过信息技术应用促进社会进步，进而加快工业化进程的具体途径极其复杂多样，而且许多途径也非常微妙隐蔽，因此本书仅对其中比较显著而且目前成为社会信息化热点的途径类型进行比较详细的研究，从影响资源供给、发展环境两方面来寻找社会信息化带动工业化的相关途径。

1. 通过影响资源供给来推动工业化

信息化对工业的改造不仅是对机器、技术和产品的改造，而且还需要对最具活力的生产要素——人进行改造，因为人的作用和组织方式是成功引进技术创新的关键因素。从人力资源的角度看，科技教育信息化可以培养信息经济时代所需要的优秀人才，为工业化提供人力资源支持。具体实现路径有以下几条：

第一，教育媒介的信息化，如加强校园网络建设。校园网可能是局域网中形式和应用最复杂的一种，例如，耗资上亿元的清华大学校园网代表了我国校园网建设的最高水平。它的建设共经历了三个阶段，已经实现了连接楼内局域网光缆数 140 条，主干网采用千兆位交换技术，入网计算机 24000 余台，上网人数 26000 余人。校园网络在现代教育尤其是高等教育中发挥着举足轻重的作用，成为教学和科研活动的基本条件。

第二，教育方式的信息化，如建立虚拟图书馆、数字图书馆，进行远程教育等。所谓虚拟图书馆，实质上是一种 Internet 利用工具，它针对某一学科或领域研究者的需要，将 Internet 上与之有关的各种资源线索系统地组织起来，存放在某些网页，供用户浏览和检索。而数字图书馆也称为电子图书馆，与虚拟图书馆的含义有所不同，它是超大规模的、可以跨库检索的、数量巨大的数字化信息资源，可以认为是现有图书馆的电子化形式。现代远程教育则是随着现代信息技术的发展而产生的一种新型的教育方式，成为知识经济时代人们终身学习的主要手段。

第三，教育内容的信息化，如多媒体教学。利用信息技术，将传统死板单调的书本文字变为融文本、声音、图片实施、动画于一体的新型教育材料，给受教育者以

全新的学习体验。而且，信息技术的应用可以使一些在传统教学手段下很难表达的教学内容或无法观察到的现象能形象、生动、直观地显示出来。

2. 通过影响环境来推动工业化

从环境看，有三条比较明显的辅助途径可以实现社会信息化对工业化的带动作用：

(1)信息化有利于企业创新环境的建设。在当前经济全球化的背景下，不断有来自外部新的挑战。随着改革开放的深入，新情况、新问题层出不穷。可以说，一切都在变化之中。企业惟一的不变的生存法则就是创新。信息化要求创新思维，不仅是技术创新，更为重要的是应用创新，即在信息技术应用的过程中，催化制度创新、管理创新，从而达到信息化带动工业化的预期目的。

只有企业才是创新的真正行为主体，虽然研究和开发机构能够促进创新，但是，创新是“新思想”和“实现市场价值”的结合，也就是说创新必须是成功“市场化”的发明创造，因此，它不是在企业之外的研究机构中发生的。中国加入 WTO 后，企业不得不面临越来越激烈的市场竞争，因此，培育有利于创新的内、外部环境对于促进企业成长和发展区域经济都具有重要意义。创新以及创新的扩散和传播在实质上都是一种知识流动的过程，营造企业创新环境既需要能够促进知识流动和信息交流的硬件设施，也需要相应的软环境支撑，社会信息化建设恰好能够提供创新所需要的软、硬件设施，从而成为营造现代企业创新环境的基础性条件。

宏观而言，信息化建设有利于促进集群创新。信息技术在社会范围内的推广和应用，有利于构建区域创新体系，促进集群内部企业之间的信息沟通和共享，从而可以使得集群这种比较松散的组织形式借助信息化的手段变得更加紧密，增强上下游企业之间的协作效率，最终有利于提升集群整体竞争能力，促进区域经济快速发展。

(2)政府信息化有利于企业发展环境的建设。政府在产业发展规划、政策制定、市场经济秩序维持规范等方面发挥着重要的作用。而这些又恰恰构成了企业的发展环境。政府信息化建设是中国信息化建设的重要组成部分，是促进政府职能转变、依法行政、提高行政效率的重要推动因素。从这一点可以看出，信息化将推动政府主动服务企业，为企业塑造良好的发展环境。此外，政府的权威性使得政府自身的信息化建设可以在很大程度上为企业信息化建设起到示范作用，带动企业信息化建设，从而提高企业效率，增加企业效益。

(3)信息技术在现代物流业中的应用。现代物流业是经济发展的产物，是市场竞争的结果，它已经不同于传统意义上的储运业，服务范围极大拓展，不但包括对货物的存储和运输，而且还包括对货物进行分拣、流通、加工、包装、配送等。信息化是现代物流业的一大特点，信息技术成为现代物流发展的基础。物流配送、智能化仓储管理、运输优化调度、自动化结算、客户远程登录、车辆查询、进出口和通关

管理等功能的实现都必须基于一定的信息化系统完成。

从企业实践来看，物流开支一般占到销售额的5%～35%之间，物流成本通常是业务工作中的最高成本之一，仅次于制造过程中材料费用或批发、零售产品的成本。在当前激烈的竞争环境下，尽量降低物流成本已经成为大多数企业特别是制造业企业的必然选择，而信息技术的广泛应用对于促进现代物流的发展起到了关键作用。因此，从这个角度看，信息技术也在某种程度上可以为工业企业降低物流成本，从而对工业企业的发展起支持作用。

第二节　教育信息化

信息社会的高度发展要求教育必须改革，以满足培养面向信息化社会创新人才的要求，同时，信息社会的发展也为这种改革提供了环境和条件。正是信息技术在教育中的广泛应用，有效促使了教育在其现代化的同时满足了信息社会的要求。

一、教育信息化的基本涵义

1.教育信息化的概念

教育信息化是将信息作为教育系统的一种基本构成要素，并在教育的各个领域广泛地利用信息技术，促进教育现代化的过程。

教育信息化必将涉及许多具体的技术和机器在教育中的应用，它使得一些人往往以技术论、机器论的观点来认识教育信息化的目的，认为教育信息化就是以机器代替教师讲课，就是以电子教材代替印刷教材，就是实现网上学习，实现CAI学习……并以代替性、省力性、顺利性、效率性作为教育信息化评价的尺度。

教育信息化可以达到以上的效果，但仅以技术论、机器论的观点来认识教育信息化，来理解教育信息化的目的，必将使教育信息化走向歧途。以技术论、机器论开发的教育软件、教育系统受到了广大教师、广大学生的批评和抵制。这些软件、系统，教师不用，学生也反对。这样的教育信息化不可能培养跨世纪的创新人才。

教育信息化的目的是培养跨世纪的创新人才，是实现教育的现代化。教育信息化应以新的教育思想、教育观念指导信息技术在教育的各个部门、各个领域广泛应用，应根据创新人才培养的要求，利用信息技术，探索新的教育模式，促进教育现代化。教育信息化的过程不能简单地认为是信息机器、信息技术的引入过程。教育信息化的过程是教育思想、教育观念转变的过程，是以信息的观点对教育系统进行分析的认识的过程。只有在这样的基础上指导信息技术的教育应用，才是我们所需要的教育信息化。

2.教育信息化的内容

(1)教育信息环境建设。这里的环境是指用于学习的环境，是指用于教育信息

存储、处理和传递的信息环境。教育信息环境主要包括用于远程教育的信息网络系统、学校的校园网、CAI 教室、网络教室、用于教和学的各种支援系统及用于各种教育资源、教育设施管理的信息系统。

(2)教育资源的开发和利用。教育资源是用于教育信息化的各种信息资源。与信息环境相比较,教育资源在教育中的应用具有更为直接的作用。教育过程主要是通过各种教育资源的应用予以展开和控制的。对各种教育信息资源的生成、分析、处理、传递和利用应根据教育信息的特点、教育过程的要求展开。

(3)人才的培养。教育信息化的根本目的是推进素质教育,实现创新人才的培养。此外,为我国各行各业的信息化培养大量的信息技术专业人才,也是教育信息化的一项重要内容。

二、我国教育信息化的现状

自 20 世纪 90 年代以来,世界各国都在加快教育现代化的步伐,教育信息化程度的高低已成为当今世界衡量一个国家综合国力的重要标志。

教育信息化建设对于转变教育思想和观念、促进教学改革、加快教育发展和管理手段的现代化都有积极作用,尤其是对于深化基础教育改革、提高高等教育质量和效益、培养"面向现代化、面向世界、面向未来"的创新人才更具深远的意义。经过十多年的发展,我国的教育信息化取得了一定的成绩。

(1)在教育信息基础设施建设方面,已形成了由中国教育科研网(CERNET)、地区性城域教育信息网络和校园网络三级网络构架。目前 CERNET 的建设已经有了一定的规模,建成的 2 万公里 DWDM/SDH 高速传输网,覆盖了我国近 30 个主要城市,主干总容量可达 40 Gbps。在此基础上,CERNET 高速主干网已经升级到 2.5 Gbps,155M 的 CERNE 中高速地区网已经连接到我国 35 个重点城市。全国已经有 100 多所高校网以 100～1000 Mbps 速率接入 CERNET,很多地区的教育城域网或直接接入,或通过电信、广电等接入 CERNET,也有一批中小学直接接入 CERNET。

在基础教育领域,信息技术与课程的整合是教育信息化最主要的目标。而整合的根本目的就是在教学过程中利用教学信息资源和应用信息技术,以促进学生的学习和发展。关于整合的思想已基本上在中小学教师中深入人心,并有一批学校已经取得了较好的成果。比如,"四结合"教改项目,已经有 600 多所实验学校开展,并由语文学科扩展到其他所有学科。

在教育信息化人才培养方面,2001 年 12 月 15 日,"中国中小学教师网"正式开通。这是利用计算机互联网对中小学教师开展继续教育,帮助全国 1000 万中小学教师实现终身学习的专业网站。它的开通标志着师范教育信息化工作进入实质性阶段。同时,北京师范大学教育技术培训中心经过两年多的实验研究,针对中小

学的管理干部、普通学科教师、信息技术课程教师和网络管理人员等四类人群设计了20多门网络课程，并结合该校网络教育实验室开发的一套协作学习平台 Web CL，构成了一套完整的教师培训系统。该系统目前已在北京、天津、河南、山东、广东、四川等地的某些学校试点。

在教育信息技术产业方面，目前已经有许多企业参与校园网的系统集成、教学资源或教学软件开发和服务中来，而校园网应用服务或教育信息服务是未来教育信息企业服务的主流方向之一。

三、我国教育信息化的问题与对策

1.观念问题是教育信息化快速发展的主要障碍，无论是教育主管部门领导，还是校长、教师、学生，都应在观念上进行一次革命

教育现代化首先是教育观念的现代化，任何体制创新、制度创新都取决于观念更新。因此，转变广大教育工作者的观念是教育信息化的首要任务。教育信息化的过程不能简单地认为是信息机器、信息技术的引入过程，不能简单地等同于计算机化或网络化。教育信息化的过程是教育思想、教育观念转变的过程，是以信息的观点对知识传授过程进行系统分析、认识的过程。只有在这样的基础上指导信息技术在教育领域的应用，才是我们所需要的教育信息化。

我国现在教育信息化的基础设施建设已经初具规模，特别是大学以及经济比较发达地区的中小学，教育信息化的基础设施建设相对比较完备，但也普遍存在着“重建设、轻应用”的现象。对教师的培训、内部资源配置及建设、应用平台的建设等重视不够，有些学校电脑有50%以上处于不完全使用或闲置状态。这就要求学校领导要转变观念，不能认为教育信息化是可有可无，可早可晚。教育信息化也不是赶时髦，要有急迫感。学校领导要积极引导，为教育信息化创造必要的条件，加强教师培训，鼓励教师利用现有设施，充分应用信息化手段进行教学和科研工作。

2.教育信息化首先是人的信息化，因此师资培训就成为教育信息化的当务之急

新的教育模式依赖于信息技术手段，互联网给教育带来的巨大变化之一就是：人人是教师，人人是学生，在教与学的诉求对象上不再有严格的界限，只要你有真知灼见，无论你是谁，都可以“结庐授课”，真正实现了孔子的理想——“三人行，必有我师”。学习的形式不再局限于授课、学习、交作业、考试等等，可以是听讲，可以是讨论，可以是论战。不过要达到这样一个境界，必须依赖互联网提供的学习平台与工具，因此，人的信息化成为教育信息化的前提基础。

教育信息化首先要以计算机的普及教育和计算机辅助教学为重点，着力于培养教师和学生应用计算机等信息技术的能力，以提高教育的质量和效益。在实施信息化的过程中，要把师资培训作为重点，放在重要位置。同时要注意纠正重硬件、轻软件和轻人才培养的倾向。

师资队伍培训是实施教育信息化工程的重中之重，是否拥有大批掌握并能应用现代信息技术的教师是推动教育信息化的关键。其作用主要有二：一是教师把信息化技术渗透到日常工作中，用信息化手段教学生或进行其他教学活动，提高教学效益，使优质资源最大化；二是教会学生用先进的信息化手段学习，并启发他们利用这种先进的技术深入学习的各个方面(大学习概念，而非限于课堂)。因此，首先要对学校教师、技术与管理及行政人员进行不同层次的全员培训，注重提高教师使用计算机的实际操作水平，培养教师自己设计制作课件的能力及网上操作能力。只有教师把互联网技术密切渗透到日常教学中，才能全面体现教育信息化。

在一定层面上讲，培训首先要对教师进行教育观念转变及心理疏导方面的培训，使他们真正认识到信息化对国家、学生、教师职业的积极意义，消除他们对计算机的畏惧心理。培训要对全体教师进行计算机操作能力的全员培训，使每位教师都能进行单机教学和网络教学。而国家则需要把掌握计算机的基本操作作为现代合格教师的强制性标准。

其次，在校园网建设中要形成一支能使校园网充分发挥效益的技术队伍，保证校园网建成后，能通畅地服务，同时，可以提供基于互联网的各方面增值应用，尤其是在教育上的应用。

3.逐渐消除教师对信息化手段的畏惧与抵触心理

在教师的信息化过程中，我们不得不面对一个敏感而尖锐的问题：对新技术本能的畏惧与抵触。让已经适用、习惯了数年甚至数十年的教学方式的教师，学习新的教学工具与新的教育模式及思维，本身就是很困难的事情，加上由于多数骨干教师年龄偏大，对新技术的接受与学习的能力相对偏低，更容易造成事实上的抵触，这就需要各级领导、专家做好耐心、细致的疏导工作，并创造条件，鼓励教师在教学中对信息技术的应用。

新技术往往带来的就是高效率，互联网带给教育的更是如此。一个优秀的教师可以让无数学生受惠，一个优秀的课件，可以引起无数同学的学习兴趣，但与此同时，也给一些教师带来了一丝忧虑：信息技术是否会导致我的失业？其实这是一种误解，信息技术在很大层面上极大地扩散了优质资源的效益，传统的教育手段与新的技术手段不是矛盾的，而是相辅相成的。信息技术为教育带来了巨大的变化，但可以肯定的是，不可能全面替代传统的教育手段，替代人与人的直接交流，这两种手段必然是长期共存的，相互补充的。在上世纪，当电视出现时，大家惊呼，报纸将消失，但事实上纸媒体仍长期存在。当互联网出现后，大家再次产生了错觉，报纸将消亡，但十余年后，新的纸媒体仍在不断发展。美国的第一份全国性报纸——《今日美国》，几乎是伴随互联网的发展而发展起来的。我们大可不必惊慌。

当然，信息技术会在很大程度上影响教师的工作方式及教学方式，比如教的过程可能会淡化，辅导与辅助的角色会相应突出，但这些都不会造成大批教师的失业。

4.信息与资源是教育信息化的关键,但普遍存在"信息孤岛"现象,必须进行全面统筹,建设全国共享的教育资源综合服务平台

我国的互联网建设和信息技术应用,普遍存在纵强横弱的现象。所谓纵强就是指部门的系统比较强,横弱是指横向的互联互通存在着局部的信息孤岛等问题。为此,国家信息主管部门应该认真考虑并切实解决物理线路的互联互通问题。

尽管我国教育网络的建设呈现出蓬勃发展的良好态势,但与发达国家相比,仍有很大差距。从构建真正意义上的网络教育体系的角度来看,还有很多亟待解决的问题,特别是网上教育资源建设问题。

信息和教育资源建设是教育信息化的核心。教育信息化过程中的信息资源组织和有效传播可谓是重点工程。我国各种类型的网络教育网站名称五花八门,数量众多且良莠不齐。现有各类以教育为名的门户网站达1600多个(这个数字并不包括教育部正式批准大学设立的网络教育学院),但真正做好的不多,亟须加强管理。为此,在教育信息资源的建设上,除需对现有教育类门户网站进行必要的管理外,还应加强现有网络内的教育资源的整合。要设立专门的教育信息资源综合平台,对大学、中学、小学等教育单位现有的教育资源和国家各种工程、计划所形成的信息资源进行整理、分类、加工。在教育信息网络内,为不同教学、学习阶段的教师、学生和社会有需求人员提供权威的、可靠的教学信息及咨询服务。建立适合中小学生上网的内容安全、家长放心的绿色网络工程。同时要建立网络信息资源和技术安全的防护体系。

5."校校通"是基础教育领域信息化建设中的一个重要工程,在取得重要成就的同时,亟须统筹规划,强化应用

"校校通"是基础教育信息化重大工程,取得了重大成就,但仍存在很多不足。全国中小学信息技术教育工作会议的报告提出:要推进网络的普及和应用,使学生学会充分利用网上资源;要全面实施中小学"校校通"工程,努力实现基础教育的跨越式发展。并指出"校校通"工程目标是:用5~10年时间,加强信息基础设施和信息资源建设,使全国90%左右独立建制的中小学校能够上网,使中小学师生都能共享网上教育资源,提高中小学的教育教学质量。

"校校通"工程,在教育部的统一部署下,于2000年底开始启动,目前已在全国中小学校展开,特别在东部经济发达地区已经取得了很好的效果,如上海、江苏等地基本实现了"校校通"。

"校校通"工程启动以来,对中小学教育信息化的推动作用是很大的,但建设中也存在着诸多问题。如:"校校通"对校园网建设缺少总体规划和指导,由于一些学校领导自身对校园网缺乏全面的认识和理解,造成对学校建网放任自流。在校园网建设中普遍存在着重视硬件设备的投入、轻视课件建设和师资培训的现象,致使校园网使用率不高。还有一些校园网缺乏良好的管理与维护,造成建网后的维护

费用和改造费用过高，学校重复投资现象严重等。这些问题严重影响着校园网建设的健康发展。“校校通”本意在应用，因此不仅要强调建设，更应强调应用，要有“路”，更要有“车”、有“货”、有“人”。

不管是国家教育网，还是“校校通”，都是一个系统工程，最后还是应该体现在使用上。当年互联网建设之初，社会各界也曾担心使用问题。我们当初曾将互联网比喻为“信息高速公路”。就教育信息化来讲，所谓“路”就是指现在建设的教育网络基础设施，已建成一定规模；“路”上要有“车”、“车”上要“货”，同时“车”要有人开，“货”要有人用。重要的是要有“货”和“人”。“车”可以理解成网站、网校，“货”就是教育信息资源，但最主要的是要由人——教师和学生来使用和掌握。“校校通”工程在校园网的建设中应避免片面追求网络技术的先进性，甚至机械套用大型企业网、大学校园网模式，那将会脱离我们中小学教育教学发展的实际，结果只会造成设备的浪费和闲置。

据调查，目前已建成的校园网，由于观念和习惯等原因，大概有 50% 以上没有真正发挥互联网应有的效益，中小学尤其严重。为此，除加强信息资源建设外，迫切需要引导教师和学生转变观念，提高现有校园网的使用效率。

“校校通”不应理解成“校校建”，“校校通”也不只是做几个页面，无论是硬件建设还是教育资源建设，都需要统筹与协作。校园网是实施“校校通”工程、满足学校信息化教学环境的一项重要的基础设施，是教育信息化建设的重要组成部分。实施“校校通”工程是为了适应和解决我国幅员辽阔、教育资源分布严重不平衡的现状，实现优秀教育资源的共享。因而，“校校通”不应理解成“校校建”。有些学校单纯地以为建立一个学校网站，联通了互联网，做几个漂亮的页面就是实现了“校校通”，这种理解只是停留在表面上。

中小学校园网在解决了网络的问题后，网络教育资源也不应重复建设。即便是重点学校也应该意识到名校也并不是在每一个方面都优秀，一个学校的教育资源毕竟有限，一个学校对优秀教育资源的整合能力也具有很大的局限性。对各地来说，应针对本地区信息资源状况及学校具体情况，保证网络畅通。从省市和国家层面上，要优选课程课件，开发大量适合各层次需求的课程、节目或软件，放在电视台和大型教育资源网站上，使有需求者都能找到适合自己的学习内容，实现资源共享。特别是像遇到 SARS 这样的突发灾害，能保证网络畅通，使学生、教师在家中能进行学习或教学，尽量减少损失。特别对一些边远、贫困地区，由于受人才、资源、信息及经费限制，应重点解决优质教育资源信息共享问题，缩小与东部地区的差异。各学校都要提高参与教育资源建设的积极性，而不是自己学校搞“小而全”。在课件软件的开发和资源库的建设工作中，要统筹规划，达到资源共享，避免重复浪费。

6. 互联不互通是中国信息化发展的最大障碍，要坚决打破垄断，彻底解决教育网与公共网的互联互通

由于目前我国的互联网业务主要集中在电信运营商手中，一般家庭进入互联网，大多通过运营商。互联网基础设施接入网仍有瓶颈，定价服务行为也需要进一步规范，互联网普遍服务补偿的机制需要加快形成。

CERNET自启动以来，既得到过电信主管部门的大力支持，也深受电信企业垄断阻碍发展之困扰。教育网与公共网从开始时的国内线路互不相通，到两网互通带宽逐步增加，每次带宽的增加都是长期奋斗的结果。两网的国内互通由于带宽受限，在一定程度上影响了教育网(CERNET)作用的发挥，影响了教育信息化发展步伐，也影响教育网(CERNET)的形象。

国际线路部分，由于电信企业的垄断，非电信网络租用一条国际线路不仅要向国外运营商缴纳国际线路的租用费，同时要另外向国内运营商再缴纳半条国际线路费用，而且国内运营商的国际线路租用费价格要比国外运营商的价格高出数倍，造成教育网(CERNET)和其他非电信网络的额外负担，教育网非但没有相应的线路优惠，就连起码的公平竞争条件都没有得到，在国际线路方面我们同样处在非常不利的地位。

如何使教师、学生在社会各个角落，都能享受教育信息化带来的便利，这是社会各界应着重考虑的问题。特别是运营商的双重收费问题，严重影响了我国互联网的发展。教育部也应以积极的态度与电信部门协商，争取用于网络教育的电信部分费用降下来。

CERNET有义务、有责任为教育信息化提供更加完善的、全方位的服务平台，同时教育信息化的发展也为CERNET今后的快速发展提供了条件，也提出了更高的要求。CERNET也要以开放的姿态，争取电信部门的支持与合作，通过互惠合作，彻底解决网络瓶颈问题，让互联网真正畅通起来，造福中国教育信息化、中国的信息化。

案例7.1 上海教育信息化凸现其本来的面目

与网络经济的潮起潮落相映衬，上海大力推进教育信息化工程，因其涉及范围之广，影响人口之众和发生变化之巨，而呈现出万马奔腾、长驱直入的喜人景象。教育信息化不仅成为上海城市信息化的基础和骨干，而且正成为上海大力推进素质教育，全面革新教育思想、教育观念，推动教师学生转变教学方式和学习方式的强劲动力。

上海教育改革史上少有的巨大变革，正在教育信息化大潮的强力作用下，演绎出精彩的篇章。

一直得风气之先的上海，早在1995年就开始探索教育信息化命题，大力建设硬件环境。上海教育科研网在2002年底完成主干光缆工程的基础上，完成了延伸接入线路建设，使上海教科网主干带宽由建设之初的64K提升到现今的1.25G，各教育单位互连光缆达200多公里，实现与上海信息港信息交互中心的高速接入。全市已有近百所中小学实现宽带网互联，建成校园网络150多个，50%以上的中小学通过专线或拨号上网。

为了贯彻教育部的有关要求，上海市已决定在2003年底以前，全市范围实现“校校通”，并将此要求扩大到幼儿园一级的教育单位，实现“园园通”。作为具体措施，上海市在初中以上学校都建有标准计算机教室的基础上，在2003年新学年开学前，为全市所有小学配置标准计算机教室，使每一所学校都拥有一个小型局域网，为“校校通”奠定硬件基础。

正因为上海2003年内实现了“校校通”，所以上海人的注意力更多地被引向“我们为何而通”这类深层问题。

正如黄浦区教育局局长王世虎所言：“教育信息化需要有信息设备、信息机器，而且要有技术，这是基础，但不是目的。如果单从技术角度来思考教育信息化问题，容易将教育信息化过程仅仅认为是一种信息机器引入教育的过程，造成用计算机代替教师讲课，以机器呈现教学内容，储存教育信息，进而以是否省力、代替效果、便利程度、效率高低等尺度来评价教育信息化的结果，而这样则会走向偏差。”确实，如果从1996年上海诞生第一个校园网算起，人们对这一“机器”的认识就在不断深入。当初将计算机引入课堂，更多的是追求将复杂的概念直观、形象地加以演示，变抽象的说为形象的讲，提高单位时间利用效率。后来，当计算机作为一门课程进入到课堂后，计算机发展史、计算机原理、计算机操作成为教学的主体内容，教育信息化再次遭遇尴尬。

真正让教育信息化走向希望的是，上海积极探索的研究型课程及学科整合概念的出现。

学生选取身边的问题作为研究探索的主题，通过资料收集、分析比较、实验证明，最后归纳出结论。学生在研究的全过程中，始终处在信息收集、信息筛选、信息归纳等系列信息处理状态中。学生在自主地学习、积极地学习，学习方式出现了本质变化。而在这一过程中，教师传统的角色定位也在变化，新的教学方式和学习方式逐渐成形。

上海市教委主任张民生概括这一变化时认为，真正的教育信息化，是将信息技术融合在教与学的过程之中，实现素质教育的要求，让学生生动、活泼、积极、主动地学习。

基于这种实践和认识，上海市教委作出了“将上海基础教育改革架构到现代信息化平台上”的重要战略选择。

把改革架构到现代信息化平台，意味着上海基础教育的课程、教材、教学、评价等改革都必须在教育信息化背景中进行新的思考和定位。在信息技术环境中，学生的地位应从被动的知识容器和知识受体转变成知识的主宰和学习的主体，成为教学活动的主动参与者和知识的积极构建者。教师的角色地位不可能被替代，但在信息化背景下，教师将由原来处于中心地位的传递知识的权威转变为学生学习活动的指导者、开发者和合作伙伴，教师更多关注学生学习活动的设计、研究、评价。教育信息化不是只为教师提供了现代化的教育技术手段，而是为师生提供了一个共同活动的环境。

在上海，教育信息化正由一个抽象的概念逐步凸现其本来的面目。

资料来源：金志明，《浦江酣战——上海推进信息技术教育纪实》（有删减），《中国教育报》，2003-08-23

第三节 政府信息化

一、政府信息化的涵义

从理论上说，政府信息化就是工业时代的政府（即传统政府）向信息时代的政府（即现代政府）演变的过程。具体说，政府信息化就是应用现代信息和通信技术，将管理和服务进行集成，以及对政府需要的和拥有的信息资源进行开发和管理，以提高政府的工作效率、决策质量、调控能力、廉洁程度，节约政府开支，改进政府的组织结构、业务流程和工作方式，全方位地向社会民众提供超越时间、空间与部门分隔限制的、优质、规范、透明、符合国际水准的管理和服务。

政府信息化是社会信息化的基础，实现社会信息化，政府部门起着至关重要的作用。一是因为社会信息化是一个涉及面广的系统工程，只有担当管理社会角色的政府部门才有足够的权威去引导和调节社会资源实现此目标。二是因为政府部门掌握着全社会80%以上的信息资源，是信息市场中极其重要的供给方。只有政府的公共信息开放，才能丰富社会信息资源，活跃信息市场，满足人们生活与企业经营的需要，带动信息产业的发展。所以，推行社会信息化必须由政府开始。

将电子信息技术、网络技术应用到政府管理中去是当今世界的潮流。我国为了更好地应对加入世贸组织对政府管理提出的战略挑战，提高政府管理能力和服务水平，做出了用政府信息化带动社会信息化的科学决策。党的十六大也对电子政务建设给予了充分的重视，把发展电子政务、促进电子信息技术的应用和发展，提到新的战略高度。因此，为了更积极地适应WTO规则，更好地与国际惯例和标准接轨，更好地发挥政府部门的公共职能，应通过电子政务建设，大力推进政府信息化，使中国能够在更大范围、更广领域、更高层次上参与国际经济技术合作和竞争，拓展经济发展空间，全面提高对外开放水平，加快现代化建设。

二、政府信息化的内容

1.政府间的电子政务(Government to Government,GtoG)

GtoG是各级各地政府、不同政府部门之间的电子政务,包括:

(1)电子法规政策系统。向所有政府部门和工作人员提供相关的现行有效的各项法律、法规、规章、行政命令和政策规范,使所有政府机关和工作人员真正做到有法可依,有法必依。

(2)电子公文系统。在保证信息安全的前提下在政府上下级、部门之间传送有关的政府公文,使政务信息十分快捷地在政府间和政府内流转,提高政府公文处理速度。

(3)电子司法档案系统。在政府司法机关之间共享司法信息,通过共享信息改善司法工作效率和提高司法人员的综合能力。

(4)电子财政管理系统。向各级国家权力机关、审计部门和相关机构提供分级、分部门历年的政府财政预算及其执行情况,包括从明细到汇总的财政收入、开支、拨付款数据以及相关的文字说明和图表,便于有关领导和部门及时掌握和监控财政状况。

(5)电子办公系统。通过电子网络完成机关工作人员的许多事务性的工作,节约时间和费用,提高工作效率,如下载政府机关经常使用的各种表格,报销出差费用等。

(6)电子培训系统。对政府工作人员提供各种综合性和专业性的网络教育课程,加强对公务员的专业培训,公务员可以通过网络随时随地注册参加培训课程、接受培训、参加考试等。

(7)业绩评价系统。按照设定的任务目标、工作标准和完成情况对政府各部门业绩进行科学的测量和评估等。

2.政府对企业的电子政务(Government to Business,GtoB)

GtoB是指政府通过电子网络系统进行电子采购与招标,精简管理业务流程,提高办事效率,方便快捷地为企业提供各种信息服务,减轻企业负担,促进企业发展。具体包括:

(1)电子采购与招标。通过网络公布政府采购与招标信息,为企业特别是中小企业参与政府采购提供必要的帮助,向它们提供政府采购的有关政策和程序,使政府采购成为阳光作业,减少徇私舞弊和暗箱操作,降低企业的交易成本,节约政府采购支出。

(2)电子税务。使企业通过政府税务网络系统,在家里或企业办公室就能完成税务登记、税务申报、税款划拨、查询税收公报、了解税收政策等业务,既方便企业,也减少政府的开支。

(3)电子证照办理。让企业通过因特网申请办理各种证件和执照,缩短办证周期,减轻企业负担,如企业营业执照的申请、受理、审核、发放、年检、登记项目变更、核销,统计证、土地和房产证、建筑许可证、环境评估报告等证件、执照和审批事项的办理。

(4)信息咨询服务。政府将拥有的各种数据库信息对企业开放,方便企业利用。如法律法规规章政策数据库,政府经济白皮书,国际贸易统计资料等信息。

(5)中小企业电子服务。政府利用宏观管理优势和集合优势,为提高中小企业国际竞争力和知名度提供各种帮助。包括为中小企业提供统一的政府网站入口,帮助中小企业同电子商务供应商争取有利的能够负担的电子商务应用解决方案等。

3.政府对公民的电子政务(Government to Citizen,GtoC)

GtoC是指政府通过电子网络系统为公民提供的各种服务,具体包括:

(1)教育培训服务。建立全国性的教育平台,并资助所有的学校和图书馆接入互联网和政府教育平台;政府出资购买教育资源然后提供给学校和学生;重点加强对信息技术能力的教育和培训,以适应信息时代的挑战。

(2)就业服务。如开设网上人才市场或劳动力市场,提供工作职位缺口数据和求职数据信息;在就业管理部门所在地或其他公共场所建立网站入口,为没有计算机的公民提供接入互联网寻找工作职位的机会;为求职者提供网上就业培训,分析就业形势,指导就业方向。

(3)电子医疗服务。通过政府网站提供医疗保险政策信息、医药信息、执业医生信息,为公民提供全面的医疗服务,公民可通过网络查询自己的医疗保险个人账户余额和当地公共医疗账户的情况;查询国家新审批的药品的成分、功效、试验数据、使用方法及其他详细数据,提高自我保健的能力;查询当地医院的级别和执业医生的资格情况,选择合适的医生和医院。

(4)社会保险网络服务。通过电子网络建立覆盖地区甚至全国的社会保险网络,使公民通过网络及时全面地了解自己的养老、失业、工伤、医疗等社会保险账户的明细情况;通过网络公布最低收入家庭补助;还可以通过网络直接办理有关的社会保险理赔手续。

(5)公民信息服务。使公民得以方便、容易、费用低廉地接入政府法律法规规章数据库;通过网络提供被选举人背景资料,促进公民对被选举人的了解;通过在线评论和意见反馈了解公民对政府工作的意见,改进政府工作。

(6)交通管理服务。通过建立电子交通网站提供对交通工具和司机的管理与服务。

(7)公民电子税务。公民个人通过电子报税系统申报个人所得税、财产税等个人税务。

(8)电子证件服务。居民通过网络办理结婚证、离婚证、出生证、死亡证明等有关证书。

总的来说,政府信息化主要包括三个组成部分:政府部门内部的信息化和网络化办公;政府部门之间通过计算机网络而进行的信息共享和实时通信;政府部门通过网络与企业和大众之间进行的双向信息互动。

三、我国政府信息化的发展现状

随着经济全球化和互联网的快速发展,电子信息技术已经广泛渗透到经济和社会的各个方面,在深刻改变人们的工作方式和生活方式的同时,也给传统的政府管理模式带来挑战。

2002 年《国家信息化领导小组关于我国电子政务建设指导意见》发布以来,我国电子政务建设步伐明显加快,各部门各地方领导高度重视,投资力度逐渐加大,电子政务建设的成效日益显现出来。但总体来说,我国电子政务建设还在初级阶段,存在不少问题,表现在网络重复建设、结构不尽合理、业务系统水平低、应用和服务领域窄等方面。

根据计世资讯(CCW Research)发布的《2004 年中国政府公众网站评估研究报告》,在这次评估的综合得分排名中,我国信息建设的重头戏——"十二金"工程的牵头部门中,仅有国家税务总局、民政部、农业部、审计署等政府部门进入了中央部委政府网站综合得分的前 10 名。

从评估结果看,目前各中央部委的政府网站的各项指标发展很不均衡,重内容服务、轻功能服务的现象依然是普遍问题,网站内容服务和网站建设质量的平均得分分别为 6.2 分和 6.8 分,成绩均远高于网站功能服务,后者的平均得分仅为4.0分,仅有商务部、国家食品药品监督管理局、科学技术部、国家税务总局、国家安全生产监督管理局等 5 家政府网站达到及格水平。可见,功能缺失和交互性较差是中央部委网站目前的主要问题。

从各级地方政府网站的服务水平看,政府网站的服务水平与当地经济发展水平和开放程度有着明显的正向相关性。省级政府网站综合得分排名中,北京、上海、浙江、江苏、重庆分列前 5 位,宁夏、山西、河南、云南、黑龙江则列在后 5 位。省会和计划单列市政府网站综合得分排中,广州、杭州、成都、大连和南京分列前 5 位,而兰州、贵阳、拉萨、长沙和银川则列在后 5 位。从 2002 年到 2004 年连续 3 年的网站评估结果看,列在前 10 位的省会及计划单列市基本上是沿海经济发达城市和开发性逐步提升的中西部重点城市。

地级市和县级市政府网站与当地经济发展水平和开放程度的相关性最为明显。长三角和珠三角地区的苏州、江门、珠海、东莞、佛山的政府网站是地级市政府网站的前 5 位,义乌、余姚、吴江、巩义和昆山分列县级政府网站的前 5 位。从区域

分布上看，华东和华南地区的政府网站水平也领先于其他地区。

在政府上网建设工程方面，根据由信息产业部主导完成的《2004 地方政府电子政务应用调查》(共调查了 500 个地方政府的门户网站)，地方政府普遍重视电子政务的便民服务和提高政府办事效率的功能，建立了宣传和服务功能比较完善的政府门户网站，拥有了比较好的硬件基础，在政务信息发布、政务公开方面发挥了积极的作用。目前我国 90%以上的地市政府已经建立了政府门户网站，大部分政府门户网站都设立了领导邮箱，但回复率只有 22.5%，被调查者中，设立网上举报的政府门户网站仅有 40%，测试有响应的却只有 8.8%。显然，迫切需要改进。

四、我国政府信息化存在的问题

总体来说，我国的政府信息化建设还处于初级发展阶段，存在一些需要解决的问题，主要有以下几个方面。

1.缺乏统一建设指南

无论是中央政府，还是地方政府，尚缺乏全面的政府信息化规划；政府信息化的建设体制、运行机制尚未完全建立，还存在不少的误区和盲区。各行业、各部门各搞一套，重复投资的现象还较严重。

2.管理体制不够健全

当前政府信息化建设的管理很不完善，不能适应政府信息化建设的要求，不能反映政府信息化建设的特点。随着知识经济时代的到来，必须有新型的管理体系与其相适应。

3.缺少相应的法律法规

政府信息化建设需要法律和法规来保障，这一点在政府信息化建设过程中尤为重要。目前，我国在信息化法制建设方面还处于起步阶段。

4.与政府的业务工作分离

无论是办公自动化，还是政府上网，都是政府业务工作的手段，而不是目的，离开了业务部门的参与，也就无所谓“电子政府”了。要提高政府信息化水平，必须将信息化工作与政府的业务工作很好地结合起来，先要将政府部门的业务工作计算机化、网络化。

5.网络安全存有隐患

对于政府上网的信息、各机关之间互相传递的信息如何保证安全，是一个非常重要的问题。很多单位在互联网和内部办公自动化网之间，没有从物理上完全隔开，这样就会在安全性和保密性上存在很大隐患。

另外，我国的政府网站也存在一些问题。主要有：规范性有待加强，例如域名不规范，有的政府部门用非政府域名，政府域名有的用英文全称、英文缩写，也有的用拼音全称、拼音缩写，有的加上了所属行政区划的缩写；同一类机关从域名上看

不出任何关联，即使是上下级单位域名也缺乏衔接和统一；易用性不够，例如大部分网站没有内容检索，没有充分利用多媒体手段传播视频、音频信息；信息内容少，目前政府网站大都提供概况、单位简介、招商引资信息等一类信息，不能经常地及时地更新；互动程度低，例如政府网站对电子邮件的回复率较低等。

五、我国政府信息化的对策

1. 明确目标、分步实施

尽管美国具有世界上最为先进的信息技术条件，但是在电子政务战略的具体实施方面，仍然采取“分阶段实施”的策略，技术复杂程度由简单到复杂。从克林顿政府提出“国家信息高速公路”计划以来，在十多年的发展过程中，美国电子政务经历了从初级、中级、高级以至目前逐渐成熟完善的不同发展阶段。每个阶段都有各自的特点，如：初级阶段的政府部门内部的办公自动化；中级阶段的政府上网，主要提供一般的网上信息发布、简单的事务处理；在高级阶段，进一步发展门户网站、网上办公；在成熟完善阶段，主要任务是重组政府业务，建立具有适应能力的政务处理系统，实现政府与企业、政府与公众的交互式业务处理与服务的电子政府。

“十五”期间，中国电子政务建设的主要目标是：形成标准统一、功能完善、安全可靠的政务信息网络平台，逐步实现同层次和上下级政府机构之间的信息交换和信息共享，支持政府公用功能性系统和事务性系统的开发和应用；重点业务系统建设取得显著成效；基础性、战略性政务信息库建设取得重大进展，信息资源共享程度明显提高；中央和地方各级政务部门的管理能力、决策能力、应急处理能力和公共服务能力得到较大加强；与电子政务相关的法规和标准付诸实施，电子政务体系框架和安全保障与培训体系初步形成，并为下一个五年计划的电子政务建设奠定坚实的基础。

根据上述目标，当前中国电子政务建设的主要任务是：有计划、有步骤地建设和整合统一的电子政务网络平台，为在网络环境下实现各主要业务系统的互联交换和资源共享，以及规范政府管理与服务创造必要条件；继续完善和建立一批重点的政务、业务系统；规划和开发一批战略性、宏观性、基础性和公益性的政务信息资源；积极推进公共服务；基本建立起电子政务安全保障体系；建立电子政务标准化体系；完善公务员信息化培训和考核体系；建立并完善电子政务法律法规和制度。

目前，许多经济发达地区的政府部门已经建立了内部办公自动化系统，并且具有网上信息发布和简单的事务处理能力，这些政府部门下一阶段要着重进行政府门户网站建设，并实现部分业务在网上进行处理。

2. 资源整合、建设门户

以前，新加坡也是由各政府部门单独建立政府网站提供网络服务，彼此之间没有加以一体化的整合。1999 年，新加坡的电子政务开始出现整合趋势，一些业务

不再按照部门来设置，而是按照流程做打包处理，也就是说，公众或企业在办理网上业务时，不必再考虑要转遍各个政府站点，分别办完各种相关手续，而是按照业务流程，一步步地在一个单一的网上完成所有这些相关业务手续，实现了“一站式”网上办公。目前，所有这些打包服务都可通过新加坡的政府中心站点找到。新加坡的政府中心站点有一个统一的接受用户反馈的部分，用户发往政府各个部门的意见、建议、反馈等都通过这里的统一格式进行。

整合现有政府信息系统已经成为中国电子政务发展的关键所在。政府部门“条块分割”的管理体制与电子政务的统一性、开放性、交互性和规模经济等特性发生了严重的冲突。各级地方政府部门在开展电子政务建设时往往各自为政，采用的建设标准各不相同，业务内容单调重复。例如，在某些省会城市，省工商局、市工商局甚至区工商局同时建立各自的网站，一定程度上造成了工商行政管理的混乱。实际上，如果各个委办局以虚拟专网形式接入统一网络平台，可以大大降低建设和维护成本。

3.应用主导、注重实效

推行电子政务要坚持从应用出发，绝对不能离开应用谈技术。尽管大多数县级以上政府都有了自己的网站，各地的网络基础设施建设已经取得了相当成绩，但政府业务应用的广度和深度都很有限。这直接限制了电子政务建设与政府体制改革紧密结合的机会。这是因为虽然网络基础设施建设可以通过政策倾斜在短期内取得很大进展，但是基于网络的业务应用拓展却是一个长期的过程。因此，电子政务的滚动发展必须建立在业务应用不断拓展的基础上。另外，由于网络基础设施和电子政务工程项目资金投入巨大，如果没有足够的业务应用跟上，这些投资就无法很好地转化为经济效益和社会效益，电子政务建设也就无法实现可持续发展。为此，国家信息化领导小组确立了信息化“需求主导”、“重在应用”的电子政务发展方针。

在中国目前由政府批准拨款建设电子政务的现行体制下，强调电子政务要重实效，尤其不能有丝毫的懈怠。对项目申报和资金投放要从严审核，并通过项目考评进行奖惩，按经济效益和社会效益的大小好坏排定名次，公布于众，以供社会舆论监督。“三金工程”之所以比较成功，就是因为“三金工程”是从管理应用出发，实现了全国范围的报关、纳税和金融管理的信息化，符合加强市场监督、提高政府管理效率的要求。所以，电子政务必须从应用着手，从简单的应用向复杂的应用逐步升级。

电子政务建设应该务实。例如，在电子政务的建设和实施中，从开发费用与实施效果两个方面对政府部门自建与外包模式进行综合的比较分析，以确定自建还是外包，或者把自建与外包结合起来分别确定它们所占的比重。事实上，并不是所有的政务活动都能信息化的，电子政务发展程度应在利弊得失的仔细权衡中稳步

提高。因此，在电子政务的建设、实施、管理各个环节都有一个实效问题。在建设阶段，电子政务的项目同其他信息化工程一样，应作深入的需求分析，进行成本—收益评价，控制项目且投资风险；在实施阶段，应节约开支、降低成本、提高质量、加快进度，力求以尽可能小的投入取得尽可能大的回报；在管理阶段，要使电子政务发挥最大限度的效用，既能够加强政府监管力度，又能够提高政府对企事业单位和社会公众的服务水平。

4.基础扎实、保障有力

电子政务的建设和发展需要良好的信息基础设施条件。在网络建设方面，日本政府提出了"四极互联网"的概念，即由中央政府、各级地方政府、企业和公众共同构成电子政务网络的四个节点，中央政府和各级地方政府的内联网分别通过因特网与公众、企业连接起来，构成一个全国统一的、功能完善的电子政务网。我国在进行电子政务信息基础设施建设时，政府要和企业、科研机构密切合作，分工负责，循序渐进，协同建设。要促进计算机网、有线电视网和电话网的融合，充分利用已有网络资源，对现有网络设施逐步进行升级换代。

要从政策法规、标准规范、教育培训、信息安全、试点示范五个方面保证电子政务建设顺利进行。对于电子政务保障体系，国务院信息化办公室下发的《中国电子政务建设指导意见》提出要组织建立中国电子政务网络与信息安全保障体系框架，逐步完善安全管理体制，建立电子政务信任体系，加强关键性安全技术产品的研究和开发，建立应急支援中心和数据灾难备份基础设施；逐步制定电子政务建设所需的标准和规范，特别是要优先制定业务协同、信息共享和网络与信息安全的标准，加快建立、健全电子政务标准实施机制；发挥各级各类教育培训机构的作用，切实有效地开展公务员的电子政务知识与技能培训，制定考核标准和制度；适时提出比较成熟的立法建议，推动相关配套法律法规的制定和完善。加快研究和制定电子签章、政府信息公开及网络与信息安全、电子政务项目管理等方面的行政法规和规章。基本形成电子政务建设、运行维护和管理等方面有效的激励约束机制。

案例 7.2　广东——政府信息化挑战新形势

2001 年，广东省提出了未来五年政府系统政务信息化建设的总体目标。两年多时间过去了，这个一向注重创新求变的政府，在信息化领域书写了多个"率先"的篇章。

全国率先初步建成全省统一电子政务网络平台，全国率先推出第一部地方电子商务立法，汕头是全国第一个开展企业信用网建设的地方政府；全国率先向数字鸿沟宣战，开始实施山区信息化建设。说起广东省的信息化建设，不能不用"令人瞩目"来形容。

一、建设历程

1999年8月，广东省人民政府公众网开通。这是广东省政府信息化的一个起点。如今，全省大部分省直政府部门和几乎全部地市政府都开通了自己的网站，信息技术已渗透到各行各业。除了公安、工商、税务等大型信息化应用系统，广东省还建立了省政府应急指挥系统、信用体系信息系统、地税征管大集中工程等。

其中，投资了8.9个亿(省级系统建设1.96亿)、横向连接广东省政府15个部门信息系统、纵向连接22个地方级信息系统的社会保障信息系统是广东省政府"十五"重点建设项目之一。作为广东省信息化建设的重要切入点之一，2001年6月2日，该系统通过了专家委员会的评审，南海、珠海、顺德成为主要的试点城市。目前数据中心和社会保障卡管理中心建设正在紧张地进行。

加强企业信用体系建设，也是广东省推进政务公开的一项重要工作，把不同政府部门所拥有的企业信用信息通过互联网公开发布，将有力地推动企业的信用建设和整顿市场经济秩序的工作。从2002年初开始，广东省就在加强粤东地区的企业信用体系的建设，通过整合当地的网络资源，将工商、税务、银行、海关等部门互联互通，建立统一的数据库，向社会公开发布企业信用信息。2002年初，首先在汕头开展了信用体系建设试点，汕头市社会信用信息网已于5月正式开通。目前，正进一步在潮州、揭阳等地开展信用体系建设工作。

继2001年南海信息化建设引起中央领导高度重视之后，2002年广东省信息技术应用工作又涌现出许多新亮点。广东省公安出入境管理信息系统已在全省21个地级市和102个县区公安局推广使用，将传统的手工办证业务变成了现代化的流程化办证业务，积累有效办证信息近1500万条，存储数据超过300G；广州市工商局建成开通了企业工商注册和年检并联审批系统，涉及前置审批的40多个部门都加入开展网上审批业务，在网上进行并联审批；江门市建成了政府网上行政服务系统，实现了政府20多个职能部门联合在网上集中开展行政审批服务，企业的生产性项目审批可以直接在网上完成；广州市天河区尝试以业务外包的形式建设政府呼叫中心，抛开了建机房、买设备、招聘人等一套传统做法，把全部业务外包给一家专业公司，在没有增加人员编制、投入任何设备，仅仅支付了一定服务费的情况下，建立了能提供24小时服务且没有节假日的全天候政府呼叫中心；东莞市石龙镇积极探索满足城镇电子政务需要的应用模式和途径，开展各种一站式便民服务，群众反应热烈。

二、瓶颈问题

虽然广东省的企业信息化经过多年的发展，取得了一定的成绩，但广东省电子政务建设的一个重要瓶颈还没有得到完全解决，那就是大多数部门建立的信息网

络没有实现互联互通，形成了一个个“信息孤岛”，部门内部、部门之间、部门与领导之间难以在网络上直接沟通与交流。值得欣慰的是，2002 年 12 月，广东省电子政务建设取得了突破性的进展，在“九运会”宽带高速信息网络设施基础上，初步建成了全省统一的电子政务网络平台。

其实，最令电子政务尴尬的，还要算谁来操作、谁来使用这些功能了。作为电子政务领头羊的南海市，曾经先后组织过三次从市官到村官的培训。

还有就是，信息专业技术人才和“复合型”人才的缺乏是各地面临的一个共同问题。更突出的问题是经济欠发达地区留不住人才，更不用说吸引人才。广东省许多经济欠发达地区都有一定的教育基础，如湛江、汕头、茂名、韶关等地的教育在全省都有一定的地位，但由于经济条件的影响，各地培养出来的人才大多不愿留在本地工作，而是向珠三角等发达地区流失。人才的缺乏，使各地在推动本地信息化工作时举步维艰。

三、未来趋势

在电子政务建设方面，2003 年广东省的重点是进一步完善电子政务网络平台。广东省将在全省电子政务统一网络平台的基础上，主要抓应用和安全保障工作，推进政务公开。重点是建设好省政府的门户网站，建设省级部门互联网统一出口；加快省政务涉密内网建设；大力加强安全保障体系建设，进一步利用国家在佛山市南海区试点所建立的电子政务安全基础设施，在全省电子政务平台上建立统一电子政务安全认证中心，建立健全电子政务信息安全的规章制度，完善管理措施，逐步建立全省电子政务安全保障体系。

为打破“信息孤岛”，广东省政府将配合有关部门，启动几个跨部门的、基础性、公益性的数据信息库和办公信息资源库的建设，包括人口基础信息库、法人基础信息库、自然资源和空间地理信息库、宏观经济数据库以及政府文件数据库和法律法规数据库。建立一套信息发布系统，实现有权威的政府信息服务。

另外，广州、东莞、江门、佛山市南海区等地开展的“一站式”电子政务试点的经验和做法，继续选择有条件的地市开展试点，将电子税务、电子报关、社会保障、劳动就业管理、企业注册登记审批、工商管理等各公众政务服务系统整合，为公众提供“一站式”电子政务服务。广州、深圳、粤东等地的企业信用网建设经验，也会在全省推广，重点是整合现有分散在政府各部门的各类企业信息，到 2003 年底或 2004 年上半年初步构建全省企业信用网体系。

山区信息化也是广东省政务信息化的重点。从 2003 年至 2007 年，广东省每年安排 3500 万元，推进全省 50 个山区 838 个镇的信息化建设。

资料来源：陈晓双，《广东——政府信息化挑战新形势》，http://www.e-works.net.cn/ewkArticles/Catego-ry16/Article13628.htm

第四节　物流信息化

一、物流信息化的涵义

物流系统是由运输、储存、包装、装卸、搬运、加工、配送等多个作业环节（或称为物流功能）构成的，这些环节相互联系形成物流系统整体。物流信息化主要指利用现代信息技术对上述物流环节进行功能整合，有效降低物流成本，从而提高企业的经济效益。联合运输、共同配送、延迟物流、加工配送一体化等都是物流功能整合的有效形式。

1. 信息化使供应链各环节之间协调运行

通过物流信息网络，物流各环节上的成员能实现信息的实时共享。处在销售终端的零售商直接面对消费者，他们充分了解消费者的需求，能详尽地记录客户的信息。制造商与分销商借助物流信息网络，几乎可以同时共享零售商所获取的市场信息以及零售商的经营状况，从而迅速调整各自的生产和运营计划。同样，物流信息网络也使制造商的产品调整和销售政策能及时被其他物流成员了解，也有利于他们及时调整经营策略。在这种物流信息实时反应的网络条件下，物流各环节成员能够相互支持，互相配合，以适应激烈竞争的市场环境。

牛鞭效应就是由于缺乏集中控制的信息，使得在供应链较长的情况下，生产与最终需求之间差异增大。通过信息的集中控制和信息共享，可以减少随机性和缩短提前期，从而减少牛鞭效应。

2. 信息化可以改善物流系统的时空效应

时间效应和空间效应是物流系统的两个主要功能。时间效应指通过商品库存消除商品生产与消耗在时间上的矛盾，使生产与消耗在时间上达到一致；空间效应指通过运输、配送等活动消除商品生产与消耗在空间位置上的矛盾，达到生产与消耗在空间上的一致。借助信息化，通过快速、准确地传递物流信息，使生产厂商和物流提供商能随时掌握商品需求者的需求状况，生产厂商实行准时制（Just In Time，JIT）生产，物流提供商实行准时制配送，将生产和流通过程中的库存减少到最低程度，供应商与生产厂商或消费者之间的距离被拉近，甚至达到“零库存”或“零距离”，由此降低物流费用。

3. 信息化提高了物流系统的快速反应能力

现代生产系统是以订单为依据，即采用定制化生产方式，以满足消费者的个性化需求。满足消费者的个性化需求必须快速反应，这既是消费者的要求，也是生产者降低成本、形成竞争优势的需要。生产系统的快速反应必然要求物流系统与之匹配，即也要快速反应。只有物流信息化才能实现快速反应。海尔以现代物流技

术和信息管理技术为依托，通过海尔电子商务平台在网上接受用户订货。用户根据网上提供的模块，设计自己需要的产品。海尔采取JIT采购、JIT配送、JIT分拨来与生产流程同步。海尔的采购周期只有3天。产品下线后，中心城市在8小时以内、辐射区域在24小时内、全国在4天内即可送达。完成客户订单的全过程仅需10天时间。

二、物流信息化的三层要求

物流信息化跟物流本身的发展模式是一致的。在物流的规划里面，整个物流业的发展分为三个层次：第一个层次是它的基础设施；第二个层次是它的服务平台，比如交通运输、仓储、报关等，传统的这些物流服务都要有一个标准化的低成本的、高效的服务平台，供各个产业区选择；第三个层次才是真正的物流个性化、定制化的服务。

在这样的一个物流三层结构的框架下，物流信息化相应地有三层要求。最底层对信息化是要有一些标准的编码、协议、网络等基础的设施建设。第二层是要有一些信息服务平台的要求，包括运营的平台，开发的平台，服务的平台。第三个层次是定制化的服务要求。

三、我国物流信息化的现状

伴随着国民经济的不断发展和信息技术的不断进步与普及，我国物流业和物流信息化正进入一个加速发展期。国内物流市场近期将呈二元结构：以跨国公司和少数国内先进企业为主要客户群的高端市场，以国内中小企业客户为主通过逐步信息化来完善自身物流的低端市场。

总体上来讲，在我国已经开始信息化建设的物流企业中，80%左右的企业仍处于初级建设阶段，信息化建设的目标是实现对信息、数据的及时收集和有效整合；在此基础上，少数信息化水平较高的物流企业（约15%）开始提升信息化应用层次，通过信息化建设促进管理和业务流程的优化；另有极少数物流企业（约5%）开始进入全面供应链系统的建设阶段。

从发展趋势来看，全国已有20多个省市的30多个中心城市做出或正在制定物流发展规划；国家计委正在着手制定全国物流业发展总体规划；国家质检总局与国家经贸委决定成立全国物流标准化委员会，全面推进物流标准化工作；科技部已把“电子商务与现代物流示范工程”作为“十五”科技重点之一。

四、我国物流信息化中存在的五大瓶颈

我国物流信息化尚处在起步阶段，制约其发展的有五大瓶颈。

我国物流信息化的第一大瓶颈是中小物流企业的信息化程度很低。调查数据

显示，北京地区物流企业采用信息系统进行管理的不到30%，即使采用了计算机管理的，功能也非常简单。主要问题是大多数系统的成本较高，而中小企业的起点很低，市场上缺少适合中小企业起步的信息系统，而多数开发商认为，物流信息系统市场在低端不具备开发价值。

缺乏拥有自主知识产权的主流信息系统是我国物流信息化的第二大瓶颈。目前国内的研发能力无法和国际同行竞争，物流信息系统的标准较为混乱，不成体系，难以互联互通，难以实现信息共享。

第三大瓶颈是开发商难以赢利。物流软件是管理软件，需求的个性化和生产的批量化是难以统一的，因此造成开发成本极高。对开发商来讲，不能批量生产，成本就居高不下。解决这个问题的关键是如何规范信息技术和开发的模式，加强咨询服务，以满足企业个性化需求。

第四大瓶颈是提供基础信息和公共服务的平台发展缓慢。GPS(全球卫星定位系统)、GIS(地理信息系统)技术服务在大型企业的应用比例为23%，在大型物流企业的应用仅为12.5%，在中小企业基本是空白。基础技术服务应用比例过少，整个行业的整合就相对困难。

第五大瓶颈是物流信息化发展战略暂时空白。我国物流信息化发展还需要一个培养人才、培养需求、培养管理技术的过程，但多数系统开发商缺乏战略眼光，未提出我国物流信息化长期发展的战略目标。

物流信息化在我国具有巨大挖掘潜力和长期的发展前景，作为一个系统工程，如何突破瓶颈，需要开发商和物流企业参与国家的物流科技发展规划，协同作战，避免出现无序低效的竞争，以共同促进我国物流信息化的进程。

五、我国物流企业信息化的对策

对于物流企业而言，为应对其自身环境压力及信息化发展瓶颈，可以采取以下措施改善和提升物流信息化水平。

1. 利用公共物流信息平台

公共物流信息平台以其跨行业、跨地域、多学科交叉、技术密集、多方参与、系统扩展性强、开放性好的特点形成了对现代物流发展的有力支撑。公共物流信息平台包含六大功能：保证货物运送的准时性；货物与车辆跟踪；提高交货的可靠性；提高对用户需求的响应性；提高政府行业管理部门工作的协同性；提高资源配置的合理化。物流企业特别是中小物流企业直接使用公共物流信息平台可以利用其庞大的资料库以及开放性的商务功能实现企业自身的信息交流、发布、业务交易、决策支持等的信息化管理。

2. 业务流程重组(BPR)

业务流程重组是通过重新思考、翻新作业流程，以便在成本、品质、服务和速度

等方面获得“戏剧化”的改善。其核心是以顾客、流程为导向，根本性地重新思考与设计，辅助信息技术的运用，最终达到绩效改善。业务流程重组一般包含三个方面：功能内的 BPR，即对职能内部的流程进行重组；功能间的 BPR，即在企业范围内跨越多个职能部门边界的业务流程重组；组织间的 BPR，即发生在供应链中跨企业边界的企业之间的业务重组。物流企业在信息化的时候，不能就信息化而信息化，而是要借信息化之机，优化流程，以此识别核心业务流程，简化非增值部分流程，实现供应链的集成和整体优化。

3. 实施企业资源计划，通过电子商务达到信息集成化

ERP 的核心管理思想是实现对整个供应链的有效管理。电子商务的主要特征是利用互联网的优势，减少传统商务模式的中间环节。ERP 与电子商务结合可使物流企业和生产企业有机结合，实现物流同步和资源优化。

4. 借助通信技术、数据交换技术及其他物流技术

信息技术的发展与通信、数据交换及其他应用技术密切相关，目前非对称数字用户环线(ADSL)、数字数据服务(DDN)、异步传输模式(ATM)、无线通信(NAP)、光纤光布式数据接口(FDDI)、电子数据交换(EDI)、有线电话/传真(CALL CENTER)、智能技术、识别技术、条码技术、空间定位技术、地理信息技术、自动化控制技术等已在物流业务活动中广泛应用，物流企业因地制宜合理地利用信息技术及其他交叉学科技术，有助于提升物流信息综合管理水平。

本章小结

1. 社会信息化主要指信息技术和装备在科学、教育、文化、卫生、环保、社会保障、社会管理、政治、军事、国防等领域里的应用以及在居民家庭生活中的作用。社会信息化对新型工业化的意义最主要在于通过信息技术在社会各个领域的应用，从经济、政治、文化等多方面促进社会的进步，由于社会的进步，产业结构持续优化，人员素质不断提高，文化制度环境日益改善，为工业企业的发展提供了一个良好的社会背景和资源储备，因而也在更加深远的层面促进了工业化的持续稳定发展。

2. 教育信息化是将信息作为教育系统的一种基本构成要素，并在教育的各个领域广泛地利用信息技术，促进教育现代化的过程。教育信息化包括教育信息环境建设、教育资源的开发和利用、人才的培养等内容。当前我国加快教育信息化的主要对策为：无论是教育主管部门领导，还是校长、教师、学生，都应在观念上进行一次革命；加快师资培训；要逐渐消除教师对信息化手段的畏惧与抵触心理；全面统筹，建设全国统一的教育资源综合服务平台；“校校通”是基础教育领域信息化建设中的一个重要工程，在取得重要成就的同时，亟须统筹规划，强化应用。

3.政府信息化就是应用现代信息和通信技术,将管理和服务进行集成,以及对政府需要的和拥有的信息资源进行开发和管理,来提高政府的工作效率、决策质量、调控能力、廉洁程度,节约政府开支,改进政府的组织结构、业务流程和工作方式,全方位地向社会民众提供超越时间、空间与部门分隔限制的,优质、规范、透明、符合国际水准的管理和服务。政府信息化主要包括政府间的电子政务、政府对企业的电子政务、政府对公民的电子政务。总体来说,我国的政府信息化建设还处于初级发展阶段,存在一些需要解决的问题,主要有以下几个方面:缺乏统一建设指南、管理体制不够健全、缺少相应的法律法规、与政府的业务工作分离、网络安全存在隐患。为加快我国政府信息化,必须使得:明确目标、分步实施;资源整合、建设门户;应用主导、注重实效;基础扎实、保障有力。

4.物流信息化主要指利用现代信息技术对运输、储存、包装、装卸、搬运、加工、配送等多个作业环节进行功能整合,有效降低物流成本,从而提高企业的经济效益。物流信息化相应有三层要求:第一层对信息化是要有一些标准的编码、协议、网络等基础的设施建设;第二层是要有一些信息服务平台的要求;第三个层次是定制化的服务要求。我国物流信息化尚处在起步阶段,制约其发展的有五大瓶颈,即中小物流企业的信息化程度很低;缺乏拥有自主知识产权的主流信息系统;开发商难以赢利;提供基础信息和公共服务的平台发展缓慢;物流信息化发展战略暂时空白。我国物流企业信息化的对策有:利用公共物流信息平台;业务流程重组;实施企业资源计划,通过电子商务达到信息集成化;借助通信技术、数据交换技术及其他物流技术。

参考文献

[1]中国信息产业"十五"发展计划纲要

[2]游五洋,陶青.信息化与未来中国.北京:中国社会科学出版社,2003

[3]张新晔.社会信息化——未来世界发展的必然趋势.河南化工,1997(10):5~7

[4]苗建军.社会信息化及其进程.沈阳师范学院学报,1998,22(3):13~15

[5]沈律.全球社会信息化及我国应采取的发展对策.科学研究,1998(16):37~40

[6]沙红.关于教育信息化现状的分析与思考.教育理论与实践,2002(12):30~32

[7]袁磊.教育信息化的需求、现状与趋势.青海师专学报,2003(5):80~82

[8]李志民.我国教育信息化建设面临的问题及思考.http://www.edu.cn/20031223/309633-0.shtml

[9]李志民.对我国教育信息化建设的思考.http://industry.ccidnet.com/pub/article/c35_a75_519_p1.html

[10]金志明.浦江酣战——上海推进信息技术教育纪实.中国教育报,2003-8-23

[11]苏尚云.我国政府信息化存在的问题及对策.甘肃科技,2002(7):12

[12]陈晓双.广东——政府信息化挑战新形势.http://www.e-works.net.cn/ewkArticles/Category16/Article13628.htm

[13]戴定一.我国物流信息化战略发展规划的思考.物流技术与应用,2003(9):29～31

[14]姜大立,冯杰峰.物流信息化发展研究.商品储运与养护,2003,4(2):3～6

[15]王晓云.试论物流信息化的必要性.物流IT,2003(3):47～48

[16]戴定一.物流信息化的现状与发展.http://it.sohu.com/2004/06/15/45/article220544546.shtml

[17]吴润元.五大瓶颈制约我国物流信息化发展.http://www.yesky.com/Enterprise/218709389798801408/20031009/1734580.shtml

[18]徐天亮,余虹.现代物流从信息化走向知识管理.http://www.e-works.net.cn/ewkArticl-es/Category39/Article16660.htm

[19]沈立.公共物流信息平台是物流企业整合资源的捷径.http://www.chinapost.gov.cn/dt/gu-anli-jishu/2001-4/11.htm

第八章

信息化建设中的主要矛盾与对策

第一节　信息网络基础设施建设

一、我国信息网络基础设施建设现状

在我国信息化过程中，电信网、有线电视(CATV)网和计算机网起到了关键作用，是信息化发展的核心要素之一。

1. 电信网建设现状

目前，电信网已成为一个覆盖全国、以光缆为主、以卫星和数字微波为辅的大容量、宽带、高速干线传输网，到1998年底，提前两年实现原邮电部提出的“八纵八横”网格型光缆干线网络建设规划。目前，我国电信网络主要由三大网络平台构成：话音网络、数据网络和IP网络。话音网络包括公共交换电话网(PSTN)和公用陆地移动通信网(PLMN)；数据网络主要包括分组通信网、数字数据网、帧中继和ATM网络；IP网络包括国际互联网和宽带IP城域网等。其运营商也由原来的一家发展到现在的中国电信、中国移动、中国联通、中国网通、中国铁通、中国卫通六家。其中，中国电信经营管理的电话网和数据网的规模容量、技术层次、服务水平都发生了质的变化，实现了从小容量到大容量、从模拟到数字、从单一业务到综合业务的转变，初步建成覆盖全国、技术先进、完整统一、安全可靠、海陆空交叉并行的国家公用通信网大平台。

电信网的优势在于覆盖面广、管理严格、组织严密、经验丰富，有长期积累的大型网络设计运营和管理经验，而且最接近大众及商业用户，与用户有长期的服务关系。另外，电信网在提供全球无缝信息服务方面远胜过CATV网。

电信网在其发展的过程中也存在如下的一些问题：

(1)电信部门虽然已经开始提供多样化、多层次的电信服务，但仍处于普及基本电信服务阶段，在相当长的时期内电话收入仍将是其主要收入。

(2)电信公司的最大资产是铜缆接入网，但其使用价值正在衰减，虽然可以提供一些多媒体业务，但是由于它在提供宽带多媒体业务方面存在先天不足，这已成

为制约其由单一的电信服务向综合宽带多媒体服务转变的“瓶颈”。

(3)电信网规模巨大，在向未来 IP 网络深化方面，历史包袱较大，改革难度较深。

(4)由于受传统的垄断经营制约，观念比较保守，思想不够解放，经营不够灵活，反应不够灵敏，思路不够开阔，改革动力不足。实际上，电信运营行业的垄断局面(特别是基础电信业务)并没有完全打破，这也许将成为制约其发展的最大障碍。

2. CATV 网建设现状

我国 CATV 网是在提高无线电视收视质量中诞生的，是在完全空白的基础上建立起来的，虽然起步晚，但发展迅速。目前，我国 CATV 用户已超过 1 亿，为世界之最。CATV 网具有普及率高、频带宽、容量大、功能多、成本低、双向性、抗干扰能力强、支持多种业务和信息源丰富等优势，它的发展为信息高速公路的发展奠定了基础。其目标是首先用电缆调制解调器抢占数据业务市场，再逐渐争夺电话业务和视频点播业务。宽带双向的点播电视(VOD)、CATV 通话等是 CATV 网的发展方向。CATV 的最终目的是使 CATV 网成为宽带双向的多媒体通信网。

但 CATV 网也存在着一些问题：

(1)网络分散，各自为政，无统一标准，制式太多，互不相连，质量较差，可靠性较低。

(2)CATV 主要是面向家庭用户，在企事业用户方面尤显不足。

(3)缺乏通信与数据业务方面的知识和运营管理经验。

(4)接入网双向数字传输存在障碍。目前国内解决这一问题的方法是利用美国人发明的 Cable Modem(电缆调制解调器) 方案，但费用较高，不适合中国国情。

3. 计算机网建设现状

全世界计算机网用户已超过 3.5 亿，发展速度极快，呈指数增长，中国计算机用户也早已超过 2500 万。计算机网主要是由路由器组成的网，到目前为止，其基础传送网主要依靠现有电信网或有线电视网，特别是电信网，因而其发展离不开现有电信网环境。从网络边缘看，源于企事业用户驻地网的以太网正在以其原来的形式或修改的形式积极地向其他领域渗透，诸如居民用户接入、接入网、城域网乃至广域网等领域，从而试图从物理层面上也形成与电信公司和有线电视公司三足鼎立的局面。计算机网的最大优势在于 TCP/IP 是目前惟一可为三大网共同接受的通信协议。另外，该网没有电信公司的巨大铜缆网和电路交换网的包袱，技术更新快，成本低，擅长组建企事业网，其运营者正试图用数据来逐渐吸收和融合公众电话和图像业务，并进入核心长途网市场。

计算机网发展过程中也存在一些问题，主要有：

(1)缺乏管理大型网络与话音业务方面的技术和运营经验。

(2)对全网没有有效的控制能力，有时显得杂乱无章，难以实现统一网络，高质

量的实时业务还难以开展。

(3)网络安全性存在一定问题。

(4)与各国的政治、宗教、文化背景有一定冲突。英语是网上主流语言，对非英语国家的用户造成不便。

二、信息网络发展的趋势："三网融合"

自1993年美国提出NII计划以来，以美国为代表的发达国家的信息业进入了高速发展的轨道。因特网的爆炸式发展使美国产生了一大批高新技术企业和信息服务部门，并产生了上千亿美元的经济效益，信息产业不仅造就了一大批高新技术公司和企业，而且也使一大批传统电信和计算机公司进入高速增长阶段。这种高速发展的一个重要趋势是新兴公司不断以新技术和新业务向传统领域渗透，新老公司之间不断以各种形式进行业务交叉和渗透。

20世纪90年代以来，技术的巨大进步和管制环境的急剧变化，也从内部和外部强烈冲击着传统电信、有线电视和计算机这三大行业，使得这三大行业开始发生并继续发生一系列深刻的历史性变革，其中最重要的发展趋势之一是电信、计算机和电视这三网在技术、业务、市场、行业、终端、网络乃至管制和政策方面的融合。

1."三网融合"的基础

(1)"三网融合"的技术基础。技术的发展是"三网融合"的基本推动力量。"三网融合"的趋势正是来自于近几年技术的巨大进步。尽管各种网络仍有自己的特点，但技术特征正逐渐趋向一致，诸如数字化、光纤化、分组化等，特别是逐渐向IP协议的会聚已成为下一步发展的共同趋向。以下几个主要领域的重大技术进步更为"三网融合"铺平了道路：

1)数字技术。数字技术的迅速发展和全面采用，使话音、数据和图像信号都可以通过统一的编码进行传输和交换。所有业务在数字网中都将成为统一的0/1比特流，而无任何区别。在信息的传输、交换、选路和处理过程中已经实现了融合。

2)光通信技术。光通信技术的发展，为综合传送各种业务信息提供了必要的带宽和传输质量。具有巨大可持续发展容量的光纤传输网是三网各业务的理想传送平台。光通信的发展也使传输成本大幅度下降，使通信成本最终成为与传输距离几乎无关的事。因而，从传输平台上也已经具备了融合的技术条件。

3)软件技术。软件技术的发展，使得三大网络及其终端都能通过软件变更最终支持各种用户所需的特性、功能和业务。现代通信设备已成为高度智能化和软件化的产品，今天的软件技术已经成为三网业务和应用融合的实现手段。

4)TCP/IP协议。TCP/IP协议的普遍采用，使得各种以IP为基础的业务都能在不同的网上实现互通，具体下层基础网络是什么已无关紧要。TCP/IP协议不仅已经成为占主导地位的通信协议，而且人们首次有了统一的、为三大网都能接

受的通信协议,从技术上为"三网融合"奠定了最扎实的联网基础。届时,从用户驻地网到接入网到核心网,整个网络将实现协议的统一,各种各样的终端最终都能实现透明连接。

(2)"三网融合"的业务基础。网络是用来携带业务的,但往往不同的网络结构适于传递不同的业务信号,而不同的业务信号也往往要求不同的网络结构来支持。多年来,电信网的主要业务一直是电话业务,网络的设计都是以恒定的、对称的话务量为对象的。然而,近年来,由于计算机的广泛应用和普及,数据业务正呈现指数式增长态势,远高于电话业务。特别是 IP 业务正呈现爆炸式增长趋势,显然,按此趋势,用不了几年,网上的数据业务将会超过电话业务。从全世界范围看,估计在未来 5～10 年内,包括中国电信网在内的世界主要网络的数据业务量都将会先后超过电话业务量。最终,电信网的业务将主要由数据构成,多年来的电话主业地位将最终让位给数据业务,网络业务的构成将发生根本性的变化,网络的业务将向数据业务为中心的方向融合。

需要特别指出,20 世纪 90 年代中期以来,计算机网业务量的增长已构成数据业务的主要增长因素,业务带宽也呈现了指数式增长态势。两者的结合使 IP 业务所需的网络带宽急剧增长,IP 协议已经成为电信网的绝对主导通信协议。在这种形势下,网络逐渐向着对 IP 业务最佳的分组化网(特别是 IP 网)的方向演进和融合将是历史的必然。

(3)"三网融合"的管制环境。当技术条件准备就绪后,管制的放开和市场竞争的需要成为关键因素。中国改革开放以来,设备市场已完全放开,业务市场也已基本放开,但出于非技术因素的慎重考虑,对基本电信业务和基本广电业务的交叉暂时还未放开,但相信随着改革开放的深入,这道历史鸿沟也将逐渐消失。总之,市场需求、市场竞争和管制政策的放开已成为"三网融合"的外部推动力,电信与信息业将进入全面竞争时代,"三网融合"的大势已不可阻挡。

2."三网融合"的内涵

尽管人人都在谈论"三网融合",然而究竟"三网融合"的内在涵义是什么？国际上并无明确的定义。

"三网融合"从概念上可以从多种不同的角度和层面去观察和分析,至少可以涉及技术融合、业务融合、市场融合、行业融合、终端融合、网络融合乃至行业管制和政策方面的融合等。所谓"三网融合"实际是一种广义的、社会的说法,从分层分割的观点来看,目前主要指高层业务应用的融合。表现为技术上趋向一致,网络层上可以实现互联互通,业务层上互相渗透和交叉,应用层上趋向使用统一的 TCP/IP 协议,行业管制和政策方面也逐渐趋向统一。至于各种业务的基础网本身,由于历史的原因以及竞争的需要,将会长期共存、竞争发展;而业务层的融合将不会受限于基础网传递结构。从长远看,"三网融合"的最终结果是产生下一个黄金时

代，但它不是现有三网的简单延伸和叠加，而应是其各自优势的有机融合。

需要注意的是融合并没有减少选择和多样化，当几个强有力的东西发生碰撞时很少会简单地融合成一个东西。相反，往往会在复杂的融合过程中产生新的衍生体，多样化将是自然的演进过程。所谓"虚拟融合"的概念也在一个侧面阐释了融合的实质。网络的融合不仅没有消除底层电信网、有线电视网和计算机网的存在，而且在业务层和应用层中繁衍出大量新的业务和应用。图像、话音和数据也不会简单地融合在一个传统终端（电视、电话和计算机）中，而是要求更加有机地融合衍生出多样化、更有特色和个性化的终端来。

3."三网融合"的障碍

尽管"三网融合"已是大势所趋，但要真的实现"三网融合"，还要一个相当长的过程，仍面临不少困难。技术上的不完全成熟是导致"三网融合"还需要一段时间的原因之一，而体制和管理上的问题也许更为困难一些。

（1）技术方面的一些问题。电信网、CATV网和计算机网的网络结构、技术标准和通信协议都不尽相同，三大网必须找到共同认可的网络结构、技术标准和通信协议。但可以明白一点，IP交换是可以被三网接纳的通信协议。"三网融合"的最大困难也许是接入网，它正成为制约综合宽带多媒体业务发展的"瓶颈"，目前尚未找到物美价廉又便于快速建设的接入技术。

（2）不同部门之间的利益冲突。"三网融合"面临的主要问题不是技术，而是人为因素。"三网融合"的最终实现必须解决好行业部门和网络之间的利益冲突问题，三大网络必须找到一个大家都能接受的利益平衡点。另外，三大网在寻找为大家所共同认可的网络结构、技术标准、通信协议的过程中，也将涉及利益冲突调整问题。

此外通信界、计算机界与有线电视界观念上的巨大区别、各种技术之间的透明度和网络互联互通性不理想等也是推进"三网融合"所必须面对的问题。

三、我国信息网络基础设施建设的应对策略

1.建设高性能的信息网络传输平台，完善信息基础设施建设

建设一个以现有基础电信传输网、有线电视传输网和正在建设的宽带IP网为基础的、以IP技术为融合点的高性能信息网络传输平台。

加快建设宽带IP网络。建立以第二代互联网技术为标准的宽带IP网络，建设新一代光纤传输网络系统。骨干传输容量每对光纤达80 Gbps至400 Gbps，具备良好的扩展性和多样化的接入方式，形成主干无堵塞、接入方便的、以IP为基础的宽带骨干网络系统。

加快基础电信传输网的改造。继续保持较快的速度改造基础电信网，推动传输网向综合化、宽带化和智能化方向发展。利用光交叉连接实现光路调度和光层

面的自动保护,承载宽带多媒体通信业务和综合信息业务。

继续完善广播电视传输网建设。进一步完善各大中心城市有线广播电视接入网络建设,增加光节点,提高 HFC 双向传输的质量,逐步开展数字化节目的传输。完善光缆骨干网络建设,完成广播电视微波传输骨干电路数字化改造,采用先进技术初步建成有一定规模的多媒体网络。

加快宽带接入网络建设。实施光纤到桌面、家庭工程,建设光纤接入网。跟踪国际上先进的网络接入技术,积极探索宽带网络的不同接入方式,形成各种宽带接入方式互为补充、共同发展的格局,初步形成有序竞争的宽带接入网络运营市场。

2.加快推进"三网融合"步伐,促进网络互联互通

(1)实行三网市场的相互开放。三网间的相互开放,是"三网融合"的重要环节和必不可少的内容。准许有线电视网络公司进入电信市场,国有电信公司进入广播电视传输市场,实现两个市场的对称准入。这种做法符合国际上"三网融合"的一般规定,顺应世界潮流,能够有效地促进电信市场和广播电视市场的有效竞争和共同繁荣。对称双向接入对于电信、广电双方都是公平的,是一个双赢和多赢的策略,而且我国的电信业和广播电视业不但基础较好,又都是国有企业,没有根本利益的冲突。

(2)抓好宽带网建设。"三网融合"在目前阶段,主要是宽带业务领域上的融合。宽带业务是三网共同致力开发的业务,而宽带接入市场成为各家竞争的主战场。加快宽带接入网的建设,有利于促进"三网融合"的进程。值得关注的是,目前宽带网存在严重的重复建设现象。各部门为了抢占宽带市场,不惜大量投入,不但浪费了国家资源,也助长了网络分布的失衡,使今后的互联互通和全网畅通增加困难。为此,需充分利用现有基础网络的存量,避免和减少低层次的重复建设。与此同时,考虑到通信和信息技术的飞速发展,技术设备的更新换代周期越来越短,10年后的科学技术会有什么突破尚难预见,信息网络面貌可能有根本性的改变。因此,在加快信息网络基础设施建设时,还要注意控制投入规模,避免今后因技术更新而造成的巨大浪费。

(3)构建"三网融合"的架构,营造统一开放、竞争有序的市场。适应"三网融合"的发展趋势,通信和信息网的结构应是:在基础传输层统一规划、联合建设,共同使用,以便集中财力,尽量避免重复建设;在基础业务层确定发照数目,通过对申请者依法审核,指定数家经营,公平竞争;在增值业务层放开市场,允许自由竞争;在接入层上,允许多家竞争,采用多种接入手段;在信息源层上,在保证安全的前提下放开;在管制层上,实行统一政策,统一管理。形象地说,可以是一个两头统、中间放的框架。这样既做到繁荣市场,促进竞争,又做到规范有序,加强管理。

(4)从技术、网络和体制上做好融合准备。为了实现"三网融合",各网均应在充分发挥各自特长、争取竞争优势的同时,针对自身的问题,从技术开发、网络建

设、经营体制等方面,充实薄弱环节,努力消除不适应融合的因素,为实现融合创造条件。此外,三网均须加强人才的吸纳,特别是既懂技术、又懂经济,并熟悉国际规则的复合型人才,充实人才的储备。

(5)通过产权体制改革,谋求利益平衡。实现"三网融合",需要从经济上协调好有关各方的利益,才能具备合作的基础。国外通行的两种方式,即以欧美国家为代表的相互兼并、收购,实行资产重组,以日本等亚洲国家为代表的改造原有网络,实行网络升级和调整结构。前者不完全适合中国现有国情,实行比较困难。我国可大体参照日本模式,从改造现有网络入手,调整产权体制,谋求协调各方经济利益。各国的电信和广电体制大致有三种类型:国有国营型、国家主导型、自由竞争型。国有国营型主要分布在亚非一些国家,我国即属此类;国家主导型在世界上的比例最高;自由竞争型主要分布在美、英等发达国家和部分南美洲国家。我国电信市场正处于从垄断经营向竞争经营的过渡阶段,除基础电信仍由国家控制外,增值电信已向民间资本开放。国家要求广电部门实行网台分离,传输网独立经营,也为产权体制的改革创造了条件。从长远看,国有国营的体制应过渡到国家主导型,这对"三网融合"最为有利。

第二节 信息资源开发与利用

信息资源与材料资源、能源资源共同构成了国民经济和社会发展的三大战略资源,是国家信息化体系的核心要素之一。信息资源的开发与利用是国家信息化建设的核心任务,是国家信息化取得成效的关键所在,也是我国信息化的薄弱环节。

一、信息资源概述

1.信息资源的定义

关于信息资源的定义,国内外并没有统一的认识,根据我们的理解:

· 信息资源是信息的集合。俗话说"独木难成林",同样,一条信息或几条信息也构不成信息资源。只有当信息达到一定的丰裕度和凝聚度时,才能成为信息资源。从这个意义上说,信息资源应是多种多样信息的总和或集合。

· 信息资源是经过人类选择的、对人类有用或能满足人类需求的那部分资源的总和或集合。有用性是一切资源的本质属性,信息资源也不能例外。从信息海洋中挑选出有用信息,并将之与无用信息区分开来,正是信息管理人员的基本任务之一。

· 信息资源是经过人类组织、序化的信息的集合。与非信息资源相比,信息资源最显著的特征就是有序性。对水资源、石油资源、矿产资源等自然资源来说,无

所谓有序、无序,只要具备一定的丰裕度和凝聚度,值得人们开采、获取即可。信息资源却不然,无序的信息不仅无法利用,还会造成信息通道的"栓塞",阻碍信息的传播、交流、开发和利用。因此,组织、序化的信息才能成为信息资源,而没有控制的、未经组织的信息将不能成为资源。

综上所述,我们将信息资源定义为:信息资源是经过人类选取、组织、序化的有用信息的集合。

2.信息资源的特性

根据阿尔温·托夫勒的论述,人类社会经历了三次浪潮。在产业革命之前的渔猎社会和农业社会,人类生存与社会的发展主要依赖于土地和水,此时人们争夺的主要目标是土地、水等自然资源,为此,人与人之间、部落之间、国家之间发生了无数次的战争。产业革命后的工业文明阶段,由于工业化和商品经济的兴起,各种工业化所需的原材料和能源,诸如煤炭、原油、天然气成为最重要的社会资源。特别是两次世界大战,其起因都是为了进行资源掠夺,这个时期(约 1650—1955 年)被喻为第二次浪潮。如今,人类已经进入了信息化社会,也即第三次浪潮,自然资源没有失去原有的价值,但必须通过信息资源的引导,才能得到合理的配置和利用,发挥出最佳效能,产生出更高的价值。可以说信息资源已经成为居于土地、水资源等第一级资源和能源、原材料等第二级资源之后的第三级资源。

信息资源与其他资源相比,具有其自身的特性,主要体现在以下几个方面:

(1)信息资源的"知识"特性。"知识"特性是人类在认识和改造世界的过程中,通过对一些得到的有用信息进行科学加工、提炼、归纳、综合,变成一种理性认识,得出科学成果。随着计算机技术、控制技术、通信技术和人工智能技术的相继问世和发展,全球信息化的进程大大加快,此时推动人类进步的最重要的能源之一就是信息资源,其作为人类智慧的结晶,含有某种科学、技术的特性,并具有特殊的使用价值。

(2)信息资源的"中介"特性。信息是连接自然与自然、人与人、自然与人类社会的媒介,起着通道和桥梁的作用。人类生活在信息环境中,各种活动本身就是对信息的搜集、接收、存储、交换、传递和利用的过程。信息资源成为人们与外界通联的媒介和要素。中介性是信息资源最基本的特性,其他资源一般不具备这种中介特性。

(3)信息资源的"转化"特性。这是由信息资源的知识特性所决定的。人类利用信息资源可以掌握更多的情况,提高工作效率与质量,从而节约能源,节约时间,节约人力、物力和资金等资源。这些被节约的各种资源,就是通过信息资源的转化作用而产生的。

(4)信息资源的"再生"特性。人类所拥有的自然资源,其总量是有限的,尽管有些资源是可再生资源,如太阳能、风能、原子能,但更多的包括土地、水源、矿产和

各类原材料在内的资源都是不可再生的。信息资源则不同,它在使用过程中可以不断再生。并且每一次再生都是在原先的基础上更新出新的信息(技术信息、知识信息、科学信息),每一种新的信息都比再生前的信息具有更大的能量,产生更高的效益,其资源的价值也在不断地升值。

(5)信息资源的"无限"特性。同其"再生"特性相关,相比其他的不可再生自然资源(如煤炭、石油、矿产等资源),信息资源是取之不尽、用之不竭的,尽管每个单元的知识信息本身也有产生、变化、衰减和老化的过程,但从整体上看,信息是不断更新和发展的,信息的总量和质量也是不断增加和提高的。

二、信息资源开发利用在信息化中的地位

信息资源作为一种重要的战略资源,在信息化中居于核心地位,是提高国民经济和社会信息化水平的关键问题。信息技术要想得到普及和应用,就要解决好三个相关的环节:一是信息基础设施建设,包括各种计算机及配套设施、网络设备、通信设施等建设;二是信息资源开发,包括数据和信息内容的收集、整理、保存、提供,以及与此相关的前过程(信息需求开发)和后过程(商品化);三是各种应用信息系统的研制,包括各个层次的计算机应用软件开发,以及与之配套的面向用户的信息服务系统。这三个环节是互相联系的整体。信息资源的重要性还在于,它是承接其他两个环节的中间枢纽。它使大规模的信息基础设施投资具有实际的落脚点,并刺激和推动着各种应用信息系统不断发展。

从我国信息化的实际情况来看,信息资源的开发要由各个产业部门自行完成。"信息高速公路"可以主要由电信部门负责建设,而网上资源却必须依靠各个产业部门自主开发。我国的信息化进程具有发展迅速、自上而下、全面技术推动等明显特征,但也出现了技术发展与用户需求相脱节甚至冲突的局面,比如办公自动化设备越来越高档而工作绩效却无明显改善等。其原因之一是人们不重视信息资源的开发,或在开发信息资源时没有很好地研究用户需求的特点。

信息资源的开发利用也是拓展信息服务业的关键。信息服务业是知识经济时代经济发展的新增长极,包含科技情报、图书、档案、专利、出版、新闻、广告等传统信息服务业,也包含信息处理服务、数据库服务、软件开发与服务、系统集成服务、增值网络服务、咨询服务、预测与策划服务、电子商务服务、信息中介服务、教育培训等新兴信息服务业。不管是前者还是后者,都要以汇聚大量信息资源并对其进行必要的加工和利用为基础。

我国市场经济的发展使大力开发信息资源、拓展信息服务业成为迫切需要和可能。这是因为:一是信息作为宏观调控手段的作用大大增强,这就提出了进一步利用信息资源强化其为宏观管理提供服务作用的需求;二是信息作为企业生产经营导向手段的作用更加凸显,使企业在生产经营和市场竞争中对信息的依赖性越

来越大；三是各项社会事业进展愈益依赖于信息，为信息资源开发利用和信息服务业向广度和深度拓展提供了更大的空间；四是国家为信息资源的开发、利用创造了良好的外部环境，包括制定信息有偿交换、信息共享和信息商品化的有关政策和法规等。

三、我国信息资源开发利用的问题与对策

虽然我国在信息资源开发上已经取得了不少成果，但是从整体来说，其程度和水平依然较低，已经成为信息化的“瓶颈”。为此，我们需要确立新时期我国信息资源开发的对策。

1.我国信息资源开发利用存在的问题

(1)信息需求不足和信息供给不足同时存在，导致了网络热而信息资源开发与利用冷的局面。当前，从整体来说，人们对信息的意识还比较淡薄。例如在政府和企业部门，“拍脑袋”做决策的现象还十分普遍。不少单位和个人，宁愿舍弃信息，也不愿支付使用费。这也说明，在用户心目中，还没把信息资源放在一个足够重要的位置上。另一方面，我国的信息服务业作为新兴产业，刚刚开始走向市场，对于市场需求还不甚清晰，导致有效信息产品供给不足。由于信息需求不足和信息供给不足同时存在，出现了当前的信息化建设，无论是政府还是企业，普遍存在重硬件和网络建设，轻信息资源开发与利用的现象，致使建成的许多网络只能发挥一些改善通信条件的作用，没有发挥应有的效能。

(2)开发的信息内容单调、重复、实用性差，信息利用率低。目前，无论是在我国各类信息机构现有的信息资源中，还是在各单位、部门建立的信息网络中，具有权威性、实用性、规模化的信息或数据为数不多。网站中的信息多数是机构和职能介绍、新闻报道之类的信息，内容单调、重复，且更新速度较慢。我国的数据库多是科技和工程数据库，商业、经济、金融、公共管理类的数据库较少。由于数据服务技术落后、数据结构不合理、商业化程度低、服务能力不强、大多数数据库没有联机使用等问题的存在，造成信息影响力小、覆盖率低、利用率低、资源共享程度差等结果。

(3)信息资源的转化性差，投资难以收回，反过来影响信息资源的开发。人们经常用“信息就是财富”、“信息就是金钱”、“信息就是效益”等口号形象地描述信息资源的可转化性。这种转化性依赖于人们对信息资源价值的充分认识。现在不少单位、部门开发信息资源，并没有进行事前的成本效益评估，也没有对社会需求进行科学认真的调查，结果耗费大量资金和精力开发出大量重复、实用性差的信息，不仅没能丰富信息资源，反而加剧了信息垃圾的泛滥。

(4)条块分割和信息“孤岛”使信息资源开发与利用困难重重。信息资源开发与利用，或多或少将会出现与某些部门或集团的利益发生冲突的现象，也可能会影

响到少数人的权利和利益，因此，某些部门和个人搞信息封锁，将本应向社会和公众开放的信息据为部门和个人的私有财产，造成信息资源的浪费。信息网络建设没有遵循统一领导、统一规划、联合共建、资源共享的建设原则，各自为政，条块分割，形成许多“信息孤岛”，信息资源交叉采集，浪费人力、物力、财力，同时，又使信息资源无法共享，使许多网络的功能没有得到充分发挥。

2.信息资源开发利用的措施和途径

(1)提高认识，增强信息资源开发利用的意识。随着信息产业的快速发展和市场竞争的日益加剧，信息在社会经济活动中的作用日渐突出。但目前而言，人们对信息资源的重视更多的是停留在口头上，而不是体现在实际行动中，这需要政府、企业和个人的共同努力。政府部门要将国民经济信息化列入各级政府的工作计划中，有关职能部门要规划出信息化建设的步骤和程序，制定出具体的实施方法和手段；企业作为信息资源的生产者和消费者，也应该积极参与到信息化建设当中，既增加企业的效益，又可以增强企业的竞争力；再者，对全体国民来说，要提高其信息意识，把信息消费看作是现代生活消费的重要组成部分。

(2)加强领导，建立起统一的信息组织体系。信息体系的建立，可以分成三个层次。第一层次是政府信息管理部门，其基本职能是管理、服务和经营；第二层次是企业信息管理机构，即在各类各级企业中设立信息科室，其基本职能是服务和经营；第三层次是民间的信息咨询机构，即分散在社会上的、众多的、独立核算的信息咨询服务公司，其基本职能是经营和服务。通过这三层信息组织体系的建立，为信息化建设和信息资源开发利用提供组织保障。

(3)加大投入，加快信息基础设施建设的步伐。信息资源的开发有两个方面的含义：一是生产出更多更好的信息产品，二是提高现有信息资源的利用率。近几年来，随着我国各项“金字工程”的规划和建设，信息基础设施建设也得到加强，但与国民经济对信息的要求相比，相距甚远。为此，应进一步加大投入，加快信息基础设施建设的步伐。借鉴国外“信息高速公路”建设的经验，信息基础设施建设可以由政府有关部门统一规划，制定出具体的实施计划，然后由政府和企业共同投资，动员全社会的力量，多方筹资，建立专项基金，统一管理使用。

(4)加快培养，造就一批高素质的信息管理人才。由于我国信息产业起步较晚，信息管理人才，尤其是高素质的信息管理人才缺乏，已严重影响了我国信息资源的开发利用。现有的信息管理人才，有些虽然具有丰富的实际工作经验，但他们大都缺乏先进的信息管理技术，对以计算机技术为核心的现代技术感到陌生。近年来，虽然也有一些高校毕业生充实到信息管理工作队伍中，但他们大都是计算机及其相关专业的毕业生，缺乏系统的信息管理知识。

(5)广泛调研，生产出高质量的信息产品。开发信息资源的一个重要方面就是生产出更多、更好的信息产品，以便为社会提供更加广泛的信息服务。当前信息资

源的开发应该进一步向深度和广度进军，生产出适应性强、价值量大的优质信息产品。若想提供高质量的信息产品，首先要进行广泛、深入而细致的调研，掌握第一手的信息资料。其次，要掌握一定的技术方法，包括信息资料的技术处理方法和分析研究方法。再次，现代化的技术设备是产生高质量信息的“硬件”保证，无论是信息的加工还是运输都离不开先进的技术手段，这也要信息管理人员的努力和企业的大力配合。

(6)积极培育信息市场，提高信息资源应用的商品化程度。近年来在市场经济确立的过程中，信息市场与其他市场一样，也处在孕育和发展过程中。但与其他市场的发展相比，信息市场的发展比较缓慢，并且在发展过程中，由于市场法规的不够规范健全，市场运行还有许多不尽如人意的地方，已严重影响了我国信息产品的广泛交流和信息资源的进一步开发。

(7)打破条块分割，逐步实现信息资源的社会化共享。长期以来，由于受计划经济管理体制的影响，我国的信息交流受许多人为因素的干扰，形成条块分割、互不交流的封闭局面。地区之间、系统之间、部门之间互不往来，造成人为的信息阻碍。但随着世界经济的一体化和我国经济与世界经济的接轨、区域经济的融合、信息交流的空间的加大，信息的条块分割也要尽快打破，尽快实现知识与信息的社会共享。

四、网络及电子信息资源的开发与展望

随着信息技术和信息网络的普及应用，通过网络进行运载、加工、传播和使用的电子信息资源成为现代信息资源的主要形式。网络及电子信息资源已经成为社会信息化和信息网络化的必要条件和重要因素，其有效开发和利用对人类社会的经济发展、社会生产力的进一步解放和提高发挥着重要作用。

1.电子信息资源的开发特点与趋势

电子信息资源是相对于传统的印刷格式、纸质信息资源而言的，是以电子数据的形式将文字、图像、声音、动画等多重形式的信息存放在光、磁等非印刷纸质的载体中，并通过网络通信、计算机或终端等方式再现出来的信息资源。其具有以下几个特性：

(1)多元化和产业化。电子信息资源开发利用是国家信息基础设施建设的核心。发达国家的政府纷纷通过产业倾斜政策、保护政策以及资金投入等宏观手段，调控整个产业的发展，引导社会各个方面的力量参与电子信息资源的开发利用。目前，我国从事电子信息资源开发利用的单位基本上有四种类型：部委科技信息情报所、地方科技信息情报所、图书馆和中科院下属研究所。这已经远远不能适应信息社会的发展，为此，多元化和产业化将是其发展方向。世界各国的电子信息资源向多元化、产业化发展的趋势是十分明显的。

(2)标准化和规范化。统一的标准和规范是系统建设的基本要求,没有统一的标准和规范,网络不能互联,数据库也不能相互访问和利用,因而也谈不上电子信息资源的共享。此外,标准化对电子出版业形成规模化的生产以及电子出版物的商品化也起着至关重要的作用。电子信息资源的标准化的内容包括软件标准化、硬件标准化、数据库标准化、电子出版物标准化以及文本、图像、语音及视频等方面的标准化。1999 年 11 月,科学技术部科技信息司与国家技术监督局编译出版了《科学技术应用信息标准化使用指南》,为统一全国的科技信息资源起到了很好的促进作用,下一步的工作是根据中文文字和电子信息资源自身的特点,结合国际标准,进一步完善和健全电子信息资源的各项标准,以促进我国电子信息资源的顺利开发与利用,促使民族产品顺利打入国际市场。

(3)多媒体化与高密度化。电子信息资源的高密度性和多媒体化主要表现在具有极高存储密度和极大容量的多媒体电子出版物的数据库的大量涌现,并为广大用户提供了多种多样的多媒体信息服务。各类多媒体电子信息系统能够收集、处理、转化和传输各种不同形态的信息,这包括文本、图形、图像、声音、视频等数据类型。与传统的数据库相比,其为我们提供的是多种形态的全方位、"立体化"的信息服务,呈现给我们的是一个五彩缤纷、绚丽多姿的世界。并且多媒体数据库技术已从单机版向网络化、标准化、协同工作和一体化的方向发展,其中有代表性的是交互电视(ITV)、点播电视(VOD)、视频电视会议、计算机支持协同工作(CSCW)、远程医疗服务等。电子信息资源向高密度、大容量化方向发展的典型代表是数字多用途光盘 DVD 的兴起,其存储容量和密度比其他各种介质高很多,并且兼容包括立体声磁带、家用录像带、激光视盘及 CD-ROM 等声像媒体。现在还出现了具有更高清晰度和国内知识产权的 EVD,虽然其发展趋向不是太明朗,但也已经显示出强劲的发展势头。

(4)法制化。信息产业的发展同时也带来了新问题,即知识产权有效保护的问题。事实上,网络环境下的数据库建设、多媒体制作等需要投入大量人力和财力,必须得到社会的尊重。有偿使用信息,制止侵权与不正当的获取行为,是电子信息利用中必须解决的问题。而进行信息立法和相关法规建设,则是信息保护利用的重要手段。如欧盟制定了《关于数据库法律保护指令》,俄罗斯制定了《关于电子计算机和数据库程序保护法》等,以加强其所在国家和地区的知识产权保护。

(5)商业化。商业化,尤其是电子商务的发展,是近年来电子信息资源开发的一个重要趋向。目前,电子商务活动主要包括企业间的商品购销、广告宣传、研究开发、人事管理、金融业务、商业文件传递以及顾客关系处理等。通过开拓新的市场、创造新的工作岗位、降低成本和改进服务等方式,使许多部门,尤其旅游、保险、直接零售、电子出版等部门发生了巨大变化。与此同时,出现了一批主要提供因特网服务的商家,它们利用全球信息基础设施开展各种商业性活动。

(6)国际化与网络化。随着因特网技术以及 ATM,SDV,ISDN 和多媒体通信等技术的日趋成熟和普及,已使电子信息资源在全球范围内交流与共享成为可能。随着越来越多的数据库、图书馆和信息系统不断加入网络,使网上的信息种类和数量不断增加。因特网上信息检索和储存利用的地域界限已被打破,人们可以通过因特网随时检索和获取分布于世界各地的形形色色、五花八门的信息。

(7)信息媒介之间相互融合。电子信息资源是由数字化信息及其信息媒介构成的。信息媒介作为信息资源的载体,主要划分为通信媒介(语音通信、信息通信网以及与通信相关的信息服务)、广播媒介(广播和电视)、制品媒介(印刷、电子和声像形式等)。三大类别的信息媒介正在相互靠拢、相互融合,在某些情况下,其界限也正在逐步消失。

2.网络信息资源的开发策略

网络信息资源是指在因特网上存储和传递的信息资源,具有开放性、高容量、高效率、混乱无序性和可远程获取等特点,是现代电子信息资源的主要形式。网络信息资源的开发策略包括以下几个方面:

(1)加强网络信息资源的优化开发和管理。计算机技术以及人工智能技术的迅速发展、数据库的规模日益扩大,使网络信息资源的优化管理成为可能,人们正在用新的、更为有效的手段对各种网络信息资源进行开采以发挥其应用潜能。

(2)加强网络信息资源的专业化发展。要加大专业性网络信息资源的开发利用,首先要采用现代技术,对各种网络信息资源进行专业性处理,利用网络信息资源中的关键词、主题词以及分类标准,对其进行归类管理。其次,应对网络信息资源进行深加工,有针对性地编制文摘、综述、题录等,通过各种交流途径传递报道出去,及时提供给用户。第三,要对特定用户进行专业性网络信息资源的跟踪服务,根据用户不同时期的情报需要,在深入了解用户课题研究内容和范围的基础上,主动及时地提供新颖、准确、有价值、实用的专业性信息资源,包括对专业性网络信息资源进行分析加工、整理后编制出的二、三次文献等。

(3)加强网络信息资源多种查询功能的开发。虽然在 Internet 上已经设计出很多索引服务,例如百度、雅虎等搜索引擎服务,但是这些查询服务存在一些诸如信息不完整,查询服务结点过于拥挤等问题。有鉴于此,我们可以根据查询条件对超媒体文档进行查询。并将查询信息按照关键词、类别、用户权限和特性建立索引,以供用户查询,同时还可进行全文检索,建立智能查询功能。

(4)加强网络信息资源的联合开发和资源共享。在我国信息化建设过程中,由于部门之间的条块分割,重复建设和浪费等问题还不同程度地存在。在我国,要遵循信息化建设的规律,打破部门和地区之间的界限,统一标准、联合行动、相互协调、分工合作,实行政府和民间联合开发建设,以发挥整体优势。

(5)大力开发具有民族性的网络信息资源。保护民族传统文化成为信息化建

设的一项重要原则。1997 年 5 月在南非召开的"信息社会与发展大会",就呼吁要保持语言和文化的多样性,保持民族的传统。我国具有丰富的信息资源、悠久的历史和灿烂的文化,我国社会主义建设的方针政策、成就、经验和成果以及文化教育、科学研究等各方面的重大进展,都是极其宝贵的信息。开发和传播这些信息资源到世界各地,不仅能够扩大中文信息资源的利用和中华民族文化在全世界的影响,而且为人类文明的进步和发展也将作出贡献。

(6)进行网络信息资源的二次开发。在 Internet 的网络中,大量的知识信息直接来源于科技、教育部门、生产企业、公众信息媒体和其他部门的上网信息,这些信息在大信息网络中的分布十分广泛,用户往往难以正确搜寻所需信息,这就要求信息服务人员对网络信息资源进行开发,针对用户需求提供知识信息查询服务,揭示知识信息的网络来源,将其经过有序化组织后提供给用户。

第三节　信息化人才培养

一、信息化人才的基本特征

信息化人才同信息化网络基础设施一样,也是信息化的核心要素之一。信息化的建设离不开大量信息化人才的支持。更进一步,信息化人才也是发展信息经济的必需。因为,在信息经济时代,经济竞争的实质是知识和技术创新能力的竞争,而竞争力构成的核心是创新型知识人才。

信息化建设过程中,究竟需要什么样的信息化人才呢?或者信息化人才应具备什么样的特征呢?这是值得研究的问题。

从素质特征来看,信息化人才应具备以下素质:第一,思想道德素质。其应具有科学精神、爱岗敬业精神和实事求是的态度,这是信息化人才的根本。第二,专业知识素质。信息化人才必须具有雄厚扎实的专业知识,在信息领域某方面有专长。第三,具有良好的思维能力和行动能力。信息化人才应该具有新观念、新思维,具有敏锐的观察力、注意力,丰富的想像力和灵活的应变力,特别是创造性的思维能力和认知能力。第四,文化素质。这是信息化人员搞好工作的基础,也是社会可持续发展的需要。第五,身体和心理素质。没有良好的身体素质是难以胜任信息化工作重任的,信息化人员还要具有良好的心理素质,能够应对工作中的压力和挑战。第六,良好的信息素养。美国"信息素养总统委员会"提出:"一个有信息素养的人,必须能够确定何时需要信息,并且具有检查、评价和有效使用所需信息的能力。"

从技术的角度看,信息化人才应是复合型的人才。第一类是精通 IT 领域软件和硬件基础理论和设计技能的复合型人才。第二类是精通 IT 软硬件基础理论

和设计技能，同时又精通其他某一学科领域的基础理论和应用知识的复合型人才。第三类是掌握 IT 领域软件和硬件基础理论和设计技能，同时又具有良好的管理理论基础和技巧的复合型人才。从人才的层次要求看，既需要高级的信息人才，也需要大量中低级的实用型人才，如软件蓝领人才。

二、我国信息化人才的现状

1.人才总量匮乏，结构性矛盾突出

信息产业部副部长苟仲文曾指出，中国信息技术人才严重匮乏，已成为产业发展严重的制约因素。据教育部、信息产业部等共同发布的人才需求报告测算，全国计算机应用专业人才的需求每年将增加百万人左右，而中国大专院校专业与信息技术相关的大学生每年却只有约 4 万名。从这个数据的反差可以看出，中国对信息化人才可谓求贤若渴。

除了人才总量匮乏外，我国信息化人才还存在着人才层次结构不合理问题，主要体现在：缺乏高端技术专家和复合型人才。2003 年中国软件产业人才培养战略研讨会上，北大信息科学技术学院、中国载人飞船工程软件专家组成员何新贵表示，在 IT 技术方面急需“软件系统分析员”和“高级软件设计师”等高端专家人才。随着我国电子信息产业的壮大，竞争的加剧，技术和管理方面的复合型人才也成为电子信息企业紧缺人才，也是今后各企业争相抢夺的资源。其次，缺乏低端熟练技术工人。目前，我国技术工人文化程度低的多，高的少；技术等级低的多，高的少；高等级技术工人年龄大的多，年轻的少。目前，我国基础程序员非常缺乏，一些基础性工作只能由本科生和硕士生完成，造成人才资源的浪费。再则，人才地区分布不平衡。信息技术人才大多向北京、上海、广州、深圳等大都市汇集，而西部地区、小城市对人才的吸引力非常有限。西部原有的电子人才知识老化，新生代补充不力；东部发达地区电子信息人才资源充足，甚至有人才过剩、人才浪费现象，且这种状况仍有继续加剧的趋势。

2.政府信息化人才流失严重

21 世纪综合国力的竞争也是“人才竞争”。肩负着社会信息化推动和示范双重任务的政府部门，却出现了政府信息人才“高地”塌陷的现象：信息专业人才流失严重，人才队伍出现弱化趋势，急需的既有丰富政务管理经验又具备相应网络专业知识的复合型人才极度缺乏。国家信息中心总经济师杨学山强调说：“这一现象不仅存在，而且非常严重，非常紧迫。政府信息人才不仅短缺，而且是极大短缺！”杨学山把政府需要的信息人才大体分为两类，一类是负责信息化管理、有关政策制定和信息化项目规划的宏观管理人才，另一类是具体承担信息化项目建设、运行的专业人才。他说：“从 80 年代初我国信息化建设起步起，政府信息人才，尤其是宏观管理信息人才就一直处于极度缺乏的状态。”与此同时，政府部门的信息专业人才

却在大量流失。以国家信息中心为例，该中心1980年引进了一批大型计算机，造就了新中国第一批大中型计算机应用人才，可以说国家信息中心是名副其实的"信息人才高地"。但从80年代中期起，这些人才开始流失。与此同时，省市级的信息中心也出现同样的人才大量流失情况。到现在，除少数部门外，70%以上的中央政府部门仍然没有摆脱这一局面。

除了信息人才的短缺和流失之外，政府部门面临的另一个问题是公务员普遍对计算机及网络技术和知识知之甚少，能够熟练运用计算机或网络处理政务的公务员不多。

三、我国信息化人才培养的现状

多年以来，我国信息化人才的培养形成了以高校培养为主、社会培养为辅的模式，一定程度上缓解了我国信息化人才匮乏的问题。

1. 高校培养

高校扩招后，我国计算机专业学生数量明显上升。截至2001年底，我国普通高等院校（本、专）共计1225所，有计算机及软件专业的院校1023所，其中本科院校有475所。普通高等学校在校生为756.2万人，其中计算机及软件专业学生总数58.6万人。1998年到2001年，我国高校培养的计算机与软件专业人员分别为2.9万人、3.3万人、4.1万人和6.2万人，其中硕士、博士以上的高层次人才占5%。计算机专业作为学校吸引生源的重要专业资源，几乎成为各院校扩充专业的首选，学生人数大量增加。

但在人才质量上，中国高等院校往往重视基础知识的传输，而忽略实践操作能力和最新技术使用能力的训练。学生在校学习的许多理论与实践严重脱节。不少学校新组建或扩充的信息技术专业，师资和实验设施跟不上教学要求，无法在短期内具备培养能力。

2. 非学历教育的多元电子信息人才培养体系

我国高等教育体系电子信息专业教学滞后，促使以市场方式运作的多元教育体系迅速崛起。

（1）多元培训体系中的主要机构：

1）各类高等院校主办的业余培训班。具有良好的教学设施、一流的师资力量、较合理的收费和大学的品牌资源等优势。

2）各种非正规教育，包括成人教育、电视大学、业余大学。他们或聘请大学老师，或自己培养教学人员，教学设施质量较高，是培训市场上的生力军。

3）新近成立的各种民营和中外合作办学机构。他们一般资金较充裕，并得到国外授权，是目前培训市场上最灵活、发展最快的培训机构。

（2）培训的效果及存在的问题。以市场为导向的多元培训体系，弥补了传统高

等教育体系的不足，扩大了人才培养的数量，缓和了人才供需矛盾，但也存在很多问题：

1)许多中小型培训机构采取租借场地、借聘教师等手段开班，实力有限，基础条件难以保证，影响培训质量。

2)某些认证机构往往以低价格、高通过率来招揽学生，证书发放泛滥，诚信度受到质疑，质量无法得到保证。

3)应试导向是我国培训市场上的一大顽症。应试培训强调应付考试的技能，与认证考试强调操作技能完全相悖，使通过认证考试的人缺乏实际操作能力。

四、我国信息化人才的培养方向和建议

1.未来我国需要的信息化人才类型及培养任务

从信息化人才技能方面来说，未来我国需要的信息化人才大致可分成四种：信息技术研究和开发人才、信息化管理人才、信息技术应用开发人才和掌握信息技术应用技能的人才。信息技术研究和开发人才是指在微电子、软件、网络等各个信息技术部门从事研究和开发的人才。信息化管理人才是承担宏观、微观信息化建设的管理任务的人才。技术应用开发人才是指为社会承担运行和维护信息系统的人才。掌握信息技术基本应用技能的人才是指大量分布在政府、企业中的从事基本信息处理工作的人才。

2.加强信息化人才培养的建议

(1)加快培养一批具有良好信息化素质的企业经营者队伍。要通过举办面向广大企业经营者的各类信息化建设培训班，进一步增强企业决策层对企业信息化的紧迫感和责任感，提高企业经营者信息处理所需的实际技能和对信息进行筛选、鉴别和使用的能力。具体包括信息意识、信息知识、信息获取能力、信息加工利用能力以及信息传播能力等。

(2)加快信息化人才资源开发。要加快建立以企业信息主管(CIO)为核心的信息工作体系，将信息化工作纳入经营管理日程。努力完善信息技术人才的创业环境，加快建立健全信息技术人才激励机制，提高信息技术人才的待遇，留住企业内部的信息技术人才。坚持“以人为本”的理念，建立有利于各类信息化人才发挥积极性、创造性的有效机制。

(3)要加快信息化人才的引进和集聚。加入 WTO 后，我们面对的人才争夺更激烈、更直观。我国要进一步提高对集聚人才重要意义的认识，抓住机遇，大力实施全球化人才战略，积极引进海外学有所成的信息技术人才回国创业。进一步加大人才特别是高层次人才的引进力度，继续办好各类人才市场，大力开展网上人才信息服务，积极采取柔性流动、项目合作等多种形式，千方百计拓宽人才引进渠道。

(4)进一步加强信息技术教育。充分发挥现有教育体系的作用，对各类信息化

人员分别进行不同层次的培训。企业要加强对本企业信息化管理人员和专业技术人员计算机应用能力的培训与考核，抓紧对在职技术干部的信息技术再教育、再培训。应鼓励有条件的高等院校加快扩大信息技术人才的培养规模，普通院校也要把计算机和信息网络作为必修课程。要加速教育的信息化步伐，通过优化整合教育资源，提高教育现代化水平，努力发展远程教育，加速培养当前社会急需的高素质的信息化人才。

第四节　信息法规与标准建设

一、信息法的内涵

随着我国信息化程度的提高，信息产业在国民经济中所占的比重越来越大，规范信息空间程序成为我国的首要任务。第一，对信息产权制度造成冲击。网络上信息资源的创作、传播、使用通常都是以数字化的形式进行的，任何信息、数据都可以很容易地被数字化和拷贝，增加了保护信息所有人合法权益的难度。第二，网络冲击。网络时代，通过网络可以造成对意识形态的渗透，与此同时，网络环境下的犯罪更加复杂和隐蔽，例如网络中的“黑客攻击”和“信息战”问题。因此，从各种冲击来看，信息立法要成为受到重视的问题。

所谓信息法是指信息环境中社会规范和关系的体系。信息法主要规范三类社会行为：一是关于信息内容的，即信息的生成和使用全过程中的相应各方的权利和义务。二是关于信息服务的，即规范社会各领域信息收集、处理、存储、传递、提供过程中的相应各方的权利和义务。三是需要通过信息立法规范信息化诸要素之间协调平衡发展过程中的相应各方的权利和义务。

二、国外信息法概况

世界上最早的有关信息方面的法律保护可以追溯到1624年英国的《垄断法》，其后，西方一些国家又相继颁布了《出版法》、《商标法》等。1967年美国颁布的《现代自由法》是现代意义上的信息法律的里程碑。

从各国立法情况来看，美国是目前世界上现代信息立法较早、较为完备的国家，制定了系列法规。其代表性的法律有《信息自由法》、《个人隐私法》、《阳光下的政府法》、《电信法》等。自1997年以来，美国有关部门已经提出了防治计算机犯罪的法案130多项。信息立法在俄罗斯联邦同样具有重要地位。从1991年到1995年6月，俄罗斯联邦议会、总统和政府共颁布498个规范法令，其中75个法令是有关信息立法。除此之外，其他还有421个规范法令反映与信息有关的问题。

从各国信息法的内容来看，主要有六类：一是关于信息自由的法律，即加强信

息自由获取和均衡流动，以及获取政府信息的途径、商业言论自由等，如美国的《信息自由法》、加拿大的《信息获取法》等。二是关于保护知识产权的法律，如欧盟的《欧盟数据保护法案》。三是关于促进信息产业发展，鼓励竞争、破坏垄断的法律，如美国 1996 年的《电信法》、韩国的《电子工业促进法》等。四是关于隐私权保护的法律，如美国、加拿大的《隐私法》、日本的《个人信息保护法》等。五是关于有关电子商务的法律，如美国的《电子签名法》、新加坡的《电子交易法案》等。六是关于惩罚信息犯罪的法律，如美国的《计算机诈骗和滥用法》、阿根廷的《信息犯罪法》等。

三、我国信息法现状与问题

1. 现状与成效

根据“中国信息法规数据库”，我国第一部信息法规的发布可以追溯到 1962 年，即文化部发布的《关于图书馆、博物馆可以根据业务需求采购图书期刊的通知》。但 1980 年以前我国仅有 4 部信息法规，而且内容都局限于图书情报领域，可见我国信息法规建设直到 20 世纪 80 年代初才真正起步。起步虽晚，但我国信息立法工作的发展速度却较快，已经取得了一定的成就。

首先从信息法规的数量看。自 1990 年以来，我国每年信息法规发布数量平稳上升，1990—2001 年期间，信息法规发布数量年平均增幅达 17.6%。尤其是 2001 年，由于国家对信息化工作、信息产业发展的高度重视以及我国加入 WTO 的客观需要，我国信息法规建设进入了巅峰时期，仅当年就增、改信息法规 227 条，较 2000 年信息法规发布数量增长 114%。根据“中国信息法规数据库”的数据，我国现行的信息法律法规已达 1600 余条，从数量上看已经形成了一定的规模。

其次，从信息法规的调整领域看。受历史原因所限，我国信息法规建设最初是从科技信息法规的制定入手的，并在很长一段时间内局限于该领域。对“中国信息法规数据库”的统计分析表明，1990 年以前，我国每年发布的信息法规中，科技信息法规均占总数的一半以上。但 1990 年后，随着国家确立以经济建设为中心的国策以及国家信息化工作的全面铺开，我国信息立法工作逐渐突破了以往只重视科技信息领域的局限，信息法规的调节范围拓展到了信息市场/信息产业、信息技术、信息网络、信息环境等多个领域。而且从每年各领域信息法规的发布数量上来看，近年来我国信息法规建设的侧重点表现出了多样性的特点。例如，1998 年、2001 年我国电信业的两次拆分，使信息市场/信息产业领域的信息法规数量激增；对“计算机 2000 年问题”的恐慌和深思，使相应的信息技术法规成为 1999 年我国信息立法的焦点等。

最后，我国知识产权保护法律规范已初成体系。从“中国信息法规数据库”现有数据看，我国现行的知识产权法律规范中由国家机关颁布且在全国范围内有效的法律法规达 158 条；法规调整范围覆盖了包括专利、著作权、商标、植物新品种、

集成电路、计算机软件、网络域名等在内的全部国际公认的知识产权子部门，初步形成了由法律、行政法规、部门规章、司法解释构成的多层次法律体系。

2.存在的问题

通过上述分析可以看出，我国的信息法规建设的确取得了令人瞩目的成绩，但当我们对“中国信息法规数据库”中的数据进行更深入的研究时，又遗憾地发现我国信息立法工作还存在许多不足，亟须加以改进。

(1)我国信息立法总体体系不完备。据统计，到2002年在我国颁布的1600余部信息法律规范中，由全国人大制定颁布的法律仅有12部，不足总数的1%，且调整对象集中在知识产权和科技信息领域，缺乏一部系统、专门的法律统领全局。而相反，法律地位较低，由国务院各部委或各地方政府发布的部门规章和地方性法规却占了总数的92.6%，部门规章和地方性法规多用于调整解决行业或地区出现的具体问题，在法规制定上缺乏总体规划，致使信息法规间缺少相互的支持、映射和关联，甚至内容交叉重复。因此总体而言，我国的信息法规建设还没有形成体系，信息立法整体效力低下，对信息领域社会关系的调整乏力。

(2)我国信息法规条文质量欠佳。具体表现在：1)法律规范条文详细程度不够。我国现行信息法规以部门规章和地方性法规为主，与法律相比，其严谨性、规范性相对较差，条文详细程度和明确性也比较欠缺，因而削弱了法规的适用性和可操作性。2)法规的完整性不足。我国信息法规建设无计划性，法规制定零乱、分散，对某个具体领域或问题的调整往往分散在许多不同的规定、条例、办法中，法规缺乏系统性、完整性，给知法执法带来了极大不便。3)权利与义务的规定失衡。保护信息主体的合理合法权利应当是信息立法的核心任务之一，但现行的信息法规对义务规定多，对权利保护少，无法实现权利与义务的对等与平衡，必然导致二者在功能上难以互补互促。

(3)我国信息立法程序不当，无法保证法规的科学性、客观性和公正性。我国现行信息法规以部门规章为主，而依照我国目前的立法程序，部门规章首先是由各领域归口部委起草，然后提交给国务院法制办，经人大常委会通过后，由国务院下令颁布，最后形成具有法律效力的规章。这样的法规制定程序，客观上造成了许多信息法规的起草部门与其执行部门(有些本身就是同一部门)间存在利益相关性。因此，在法规制定过程中，各部门难免维护自身利益，缺乏全局观和整体协调意识，致使出台的信息法规缺乏科学性、客观性、公正性，而且同一领域多个主管部门间不协调的利益关系还会引起法规间的内容冲突，最终导致执法混乱、法规失效。

(4)地方信息法规建设发展不平衡，出现了“贫富差距”。根据“中国信息法规数据库”的数据，北京市、广东省的地方性信息法规分别为72部和63部，信息法规的发布数量遥遥领先于其他省、自治区和直辖市。而且法规调整范围广泛，某些领域的信息法规建设已经走在了全国性信息立法工作的前面，这必将为以后该领域

全国性信息法规的颁布提供宝贵的实践经验。相反，青海、新疆、江西、西安、西藏的地方性信息法规还没超过5部，且法规调整对象大都局限于科技信息领域。可见，目前我国地方性信息法规建设已经出现了严重的失衡现象。将上述分析结果与国家信息化测评中心2002年研究报告及中国互联网络信息中心2003年1月发布的统计数据对照研究，我们发现信息立法完善的地区恰好也是信息化程度较高、互联网发展较快的地区，反之亦然。这种现象应该引起我们的足够重视，否则由于信息产生和分配的"马太效应"，地区间信息化发展的"贫富差距"将越来越大，必将阻碍我国信息化工作的整体推进。

(5)我国信息立法滞后，信息法规还存在不少空白领域，如"隐私"、"政府信息公开"、"电子交易"等。在此，我们以隐私权保护为例进行说明。众所周知，隐私权保护在许多发达国家早已被视为信息立法的重要领域。但我国目前还找不到一部针对隐私保护的专门法规，而民法通则、执业医师法、人民检察院刑事诉讼规则等法规中提及隐私保护的只言片语，也仅仅体现一个宗旨：即隐私权是人格权的一部分，因此应得到尊重和保护。可见，隐私权保护到目前还没有引起我国立法界的足够重视。然而，现实生活中时有发生的隐私侵权行为却已成为阻碍信息产业健康发展的重要因素之一。何况我国已经加入了WTO，无论是从我国走出去参与国际竞争的角度，还是从完善外商投资环境，将外资企业请进来的角度，我国都亟需加强对"隐私权"等问题的保护，在信息立法上与国际接轨。

四、我国信息立法的体系框架及其对策建议

1.信息立法的体系框架

未来信息立法的法制体系框架应包含以下内容：

(1)信息资源管理法律制度。包括政府、公益、商用三方面信息资源管理条例，如信息资源法、公共信息资源管理条例、政府信息资源管理条例、数据保护条例、数据库应用管理条例、计算机存储信息保护条例等。

(2)信息自由与信息安全法律制度。包括信息自由法、个人信息保护条例、计算机犯罪处罚条例、保密法、科学技术保密条例、科技档案管理条例、广播电台电视台保密规定、网络信息安全法、信息系统(网络)安全保护条例、信息加密与解密管理条例、个人隐私保护条例等。

(3)知识产权保护法律制度。包括专利法、专利法实施条例、著作权法、著作权法实施条例、商标法、商标法实施条例、商业秘密保护法、技术合同法、计算机软件保护条例、数据库版权保护条例、计算机存储信息保护条例、计算机软件著作权登记办法等。

(4)信息市场与信息服务法律制度。包括信息市场管理条例、信息贸易税收管理条例、信息产品与服务质量管理条例、信息产品价格管理条例、信息咨询业管理

条例、信息业反不正当竞争条例、信息业反垄断条例、科技成果转化管理办法、信息服务业发展法、信息提供业管理条例、信息处理业管理条例等信息经营者资格认定条例。

(5)信息技术与信息产业法律制度。包括信息技术法、信息产业发展法、信息技术标准化管理条例、计算机技术发展条例、信息产业投资管理条例、国家信息工程建设投资管理条例、信息技术评估条例、信息产业投资管理条例、计算机技术发展条例、电子技术发展条例、信息设备制造业发展法、计算机系统集成业管理条例、软件开发和销售业管理条例等。

(6)新闻出版与信息传播法律制度。包括新闻法、出版法、广告法、信息传播法、电子出版物管理条例、音像制品出版管理条例、网络信息发布管理办法、卫星信息传输管理条例等。

(7)信息传输与数据交换法律制度。包括电信法、邮政法、数据通信法、计算机信息网络国际联网管理规定、互联网络域名注册实施细则、无线电频谱管理条例、公众多媒体通信管理办法等。

(8)国际信息合作与交流法律制度。包括涉外信息交流法、关于信息产业利用外资的规定、跨国数据传输管理规定、国际信息交流合作协议、信息进出口管理条例等。

此外,信息人才法律制度、信息机构组织法律制度、信息物资管理法律制度等也是信息法律体系的重要内容。

2.信息立法工作的对策

(1)成立专门领导机构,实现信息立法工作的统一规划、协调和管理。

首先,我国目前信息法规建设存在的许多问题,例如地区间信息立法发展不平衡,信息立法部门间利益不协调而导致法规内容冲突等,究其产生根源就在于我国信息立法工作缺乏强有力的中央领导和调控,无法实现对地区、行业及部门间信息立法工作的总体指导和协调,因此导致目前各地区、各部门在制定信息法规时只考虑保护自身的既得利益,各自为政,各行其是,从而造成了信息法制建设的诸多不协调。

其次,信息化的基本特点是网络在尽可能广泛的区域和领域内实现互联互通,那么标准统一、规则统一就是其基本要求。这说明信息化是个全局性的概念。只有在总的目标、战略规划、各种技术性标准和规范等方面达成最广泛的一致性,全国一盘棋,才可能实现互联互通、信息流动顺畅,我国的信息化建设也才可能搞好。为了体现和满足信息化的基本要求,信息法制建设就必须强调中央的统一规划、协调和管理。

最后,从信息立法的广度和深度看。随着国家信息化的推进,信息已经渗透到国民经济和人民生活的各个层面,那么与之对应的信息立法工作也必将涉及国家

政治、经济、文化生活的方方面面。而且在国家信息化的发展历程中，随着信息技术，尤其是网络技术的不断发展和深入应用，将不断有新的社会关系和矛盾产生，需要制定相应的法律予以调整、解决。这就意味着信息立法工作将贯穿信息化建设的全局和整个历史过程，是一个长期而艰巨的任务，必须由具有统一协调能力的高层领导机构从全局的角度出发，运用系统工程的理论与方法，才能更好地把握国家信息立法的发展进程，协调各领域信息法规的制定。

要完善我国信息法制建设，就必须成立一个国家级的专门领导机构，实现对我国信息立法工作的统一规划、协调和管理。虽然，我国成立了国家信息化领导小组，且该小组组长由国务院总理担任，充分体现了国家高层领导对信息化工作的重视；但是从组织结构上看，这个小组并不是部门组织，而是带有咨询色彩的机构，因此其宏观调控和决策能力较弱。就目前的情形来看，各地区、各部委在其所在区域或行业的信息立法上仍然具有绝对的权威性。为此，在信息领域相关的各行政职能部门之上，建立一个权威、稳定的信息立法领导机构——国家信息立法委员会，负责我国信息法制建设的总体规划及整体协调与管理。为了确保该机构的权威性，委员会成员不仅应该有国家高层领导，而且应该符合专业性与协调性相统一的原则，吸收法律、信息管理、信息技术、经济学等多个领域的专家。

(2)完善信息立法、执法程序，保障法规科学性、客观性和公正性。

1)建立独立的信息立法机构，杜绝信息立法和执法机构间的利益相关性。目前我国信息领域的各行政职能部门，既是行业的管理者，同时又是相应领域信息法规的制定者，致使我国信息法规的制定者与执行者间存在利益相关性，使现行信息法规缺乏客观公正性。因此我们认为应该取消行政职能部门的立法权，在"国家信息立法委员会"下，针对信息立法的各个领域设置相应的信息法规制定机构，如信息技术工作组、网络建设工作组、信息市场工作组、知识产权工作组等，专门负责各领域信息法规的调研、编制、维护、宣传等工作。

各信息领域立法工作组受国家信息立法委员会的直接管辖，服从委员会的统一规划、协调和管理；同时各工作组与国家行政职能部门间建立畅通的网状沟通渠道，便于在信息法规制定执行全过程中，工作组与法规调整对象的相关行政职能部门(可能是多个)间能随时进行信息交流，确保信息法规建设具有科学完备的信息支持。这样的机构设置和职能分工不仅强化了我国信息法制建设的中央调控和决策，避免了立法部门间的利益冲突和立法执法部门间的利益联系，从而增强了法规的客观性、公正性，而且使我国信息立法工作更加趋于专业化、透明化。

2)建立完善的信息立法反馈机制。在信息法规制定执行的全程序中，反馈是必不可少的。它能帮助信息立法部门检查、督导法规的执行过程，掌握法规执行的实际效果，及时发现问题并采取措施，从而确保信息法规的顺利实施，并为下一步的信息立法工作提供有益的参考。然而长期以来，我国信息立法领域缺乏完善的

信息反馈渠道，信息法规从需求的提出、条文的编制到最后法规的监督执行都由该领域主管机构负责。这种自上而下的管理方式，使法规制定者处于积极主动地位，而执行者则处于被动地位，两者间缺乏必要的信息沟通，极大地影响了信息法规的科学性和可行性。因此，我们认为应该建立完善的信息立法反馈机制和畅通的信息反馈渠道，明确规定各信息法规执行部门的信息反馈职能，自下而上收集信息法规运行的有关信息，以保证国家信息法规的制定实施建立在现实和科学的基础上，使信息法规在运行中保持动态的平衡状态。

(3)加强国外信息立法研究，借鉴国际信息立法经验。在我国信息法制建设过程中，应该注重对国外信息立法情况的研究，充分借鉴国际信息立法方面的成功经验，推动我国信息立法水平的快速提升。

首先，信息法规建设有其自身的发展规律，而且在不同国家发展的相同阶段中，其基本宗旨、具体目标、发展重点以及产生的问题都有相似之处。因此，对国外信息立法的研究能够帮助我们更清晰地了解信息立法发展的过程，正确认识和把握信息法制建设中出现的问题。其次，在研究中，我们可以看到我国信息立法工作与发达国家之间的差距，以及信息法制建设在不同发展阶段中容易发生的问题，从而在比较中“知不足，求发展”，吸取别国的成功经验，避免或者少走弯路。再次，国外信息立法研究还有利于推进我国信息法制建设与国际接轨的步伐，为我国调整修改现行信息法规提供科学的理论和实践指导，从而为我国走出去参加国际竞争，请进来，特别是引进外资提供良好的法律环境。最后，众所周知，信息化是经济全球化的基础，经济全球化又是各国信息化发展的必然结果。因此，信息立法工作应该及时将视野从国内拓展到整个全球的范围，及时掌握国际信息立法的现状和发展动态，积极参与到全球信息规则体系的制定中去，可以为我国及其他发展中国家争取更多的信息权益，避免国际信息霸权的产生。

当然，我们在学习和借鉴国外信息立法经验时，还要注重与我国实际国情相结合。信息法规的制定要与国家社会发展的总体目标保持一致，与国家政治、经济、文化、教育、科技等各方面状况相适应。发达国家由于信息化水平高，市场自由化程度高，公民信息意识强，因而信息法制建设较多地关注私营企业信息产品的开发、信息技术的自由竞争、协调私有企业的融合发展和投资兴建信息基础设施等方面。而我国目前信息化整体水平还不高，经济自由度及公民信息意识与发达国家相比也还存在差距，因而信息立法的重点应该放在信息主权的维护、信息技术的选择和引进、信息资源的开发与利用等问题上。

(4)加强信息法学研究，规范信息法律体系。信息法学研究具有重要的理论和实践意义，它能为我国信息立法、执法及司法机关从容应对社会信息化带来的矛盾冲突，制定预防打击信息犯罪的法律规范提供宝贵的实践指导和决策参考。但目前我国信息法学研究还比较薄弱，没有形成统一的理论体系，因此无法对我国信息

立法工作提供科学的指导。首先,从研究机构看,信息法学研究的多元化模式和跨学科属性,导致这一领域的学术研究队伍十分分散。来自法学、信息管理学等不同学科领域的研究者,分别从各自学科的视角对信息法学理论进行了研究,也都取得了一定的成绩。但由于缺乏规范的研究体系和跨学科的理论交流,使得这些孤立存在的理论研究成果无法形成一个有内在逻辑联系的理论体系。其次,从研究内容上看,目前信息法学还存在一些亟待深入研究的领域和薄弱环节,如信息法律体系、信息法规的评价体系研究、信息法制建设中的经济问题、国际性的信息法规问题等,一些基本的概念还需要进一步明晰。最后,从研究方法上看,我国以往的信息法学研究偏重于描述性、经验性的研究,而对实证性、理论性的研究却有所忽视,这就意味着我国的信息法学研究没能充分吸收和运用运筹学、系统科学、管理科学、决策科学、数学分析工具等常用的科学研究方法,没有形成严谨的方法论体系。这也从另一个侧面说明我国信息法学研究基础薄弱,研究成果对国家信息法规建设缺乏指导性。

因此,应该加强信息法学研究,建立起规范统一的信息法学研究体系,加强各学科领域信息法学研究者间的交流与合作,整合各学科优秀的研究思路和方法,最终形成一个统一的、可指导立法实践的理论体系。此外,信息法学具有很强的实践性,因此信息法学研究也应该与国家信息立法工作的实际需要紧密结合。那么就我国信息法制建设的现状看,当前信息法学研究的当务之急就应该是规范信息法律体系,为我国现行的数量庞大,但内容交叉重复、杂乱无章的信息法规梳理出一个基本清晰的框架结构与层次类型,为今后的国家信息法制建设制定出科学的规划,从而保障信息立法的系统性和科学性。

五、信息标准化

1.信息标准化的重要意义

在网络经济时代,由于存在正反馈、需求方规模经济性和网络外部性,技术的标准就更加重要。著名的未来学家托夫勒在他的《力量的转换》中将技术标准看作当今社会具有战略意义的标准,这些标准之争是社会力量的"最主要的较量"。

另外一方面,在信息化过程中,必然涉及要解决各种网络之间、网络与计算机之间以及各行各业之间信息的互联互通问题。所有这些工作都需要推进标准化的建设。要确定国家、地区、区域、企业标准化体系,制定信息、网络、软件、硬件、安全、重大应用信息系统的标准规范。

2.我国信息标准化的现状与问题

早在 1978 年,我国就已经加入了国际标准化组织,20 多年来,我国的标准化工作已经取得了很大进展。目前,我国先后制定了信息分类编码、统一编码字符集、数据元表示法、信息安全体系结构、开放系统互联一致性测试及中文信息处理

等方面的国家标准共1000多个，并且积极汲取国际惯例的先进性，在引进、消化、吸收标准化政策和认证制度方面取得了长足进展。

尽管取得了很大的成绩，但是仍然存在很多亟待解决的问题。首先，国家信息化标准体系需要重新构建。在20世纪90年代后期，由中国电子技术标准化研究所和中国标准研究中心共同承担制定了《国家信息化标准体系建设》，虽然已经构建了信息化建设所涉及的18类标准，但伴随着技术的发展，还需要不断地更新完善。其次，对于一些常用术语需要尽快统一，如现在经常谈到的"电子政务"、"数字政府"等等，各类专家在讨论时，理解和定义都有差异，这将对信息化建设产生不利影响。再次，元数据标准研究要加快。元数据的标准化将有效地促进信息资源的管理和利用，可大幅降低信息化的成本。第四，通用信息分码标准要进一步完善。虽然我国已发布的信息分类编码国家标准达100多项，但与信息化的实际应用仍有很大差距，需要进一步完善修订并进行动态管理。

3. 对我国未来标准化工作的建议

首先，未来标准化工作需要建立信息化标准体系，包括信息化标准管理体系的建设、结合应用充实完善新的标准体系、针对不同的信息化应用的测试认证体系的建设。其次，要完善信息化基础标准，包括国家、地区以及行业的信息化基础标准。第三，鉴于标准化建设对信息化建设的深刻影响，国家可以通过标准制定流程（从征求意见、送审到批报）的优化、专业队伍建设等方面加强标准化研究和制定的力度。第四，以应用为导向，将信息化标准同产业结构调整相结合，同对外开放与合作相结合，保证信息化建设健康有序发展。

未来信息化标准建设的应用重点主要集中在以下几个方面：努力抓好政府主管部门的电子政务应用的标准化工作，包括电子政务标准体系、术语、指南、基于XML语言的电子公文格式等标准的制定；适应国际电子商务发展，加速制定和完善能够满足我国电子商务需要的相关标准；围绕信息安全制定符合我国信息化安全要求的相关国家标准，包括PKCS系列标准、PKI系列标准、CA证书认证、算法标准、信息安全标准的研究和制定工作；开展与信息化应用紧密相关的信息代码标准的制定和推广应用工作；在中文字符集标准、中文字形标准、中文信息处理标准方面加强工作，利用我国在这一领域的专长，尽快推出自己的产品，扶植我国信息产业的发展；加强软件开发和管理的标准研究，尽快统一应用标准，强化软件开发过程的质量管理。

第五节　信息化建设中的制度创新：中介服务体系建设

一、中介组织的类型及特点

在信息化建设中，也要充分发挥中介服务机构的作用，为企业和政府部门的信息化提供服务支持。中介组织是指在企业与政府、企业与市场以及企业与企业之间发挥联系和桥梁作用的社会组织。作为社会服务部门，中介组织不直接从事生产和经营活动，而专门为市场主体提供服务，对市场主体进行监控，一般具有独立性（经济地位、法律地位和机构人员独立）、客观性和公正性的特点。按照其构成性质，可以分为以下几类，如表 8.1 所示。

表 8.1　中介组织的类型与特点

中介组织类型	特点	组织分布
半官方的中介组织	政府组建成立，非营利性的事业法人	各级公证处、各级工商联、劳动争议仲裁委员会等
民间的综合性商会、行业协会	由民间自下而上自愿组织起来，以工商企业为基础的组织，在机构上一般都实行会员制	各行业协会和工商企业联合会，其经费来源一部分是会费，一部分是咨询服务费
经纪人性质的中介组织或经营公司	这类组织主要是为交易双方提供交易场所、信息咨询服务，并收取中介费	包括证券交易所、期货交易所、拍卖行，商务、版权、商标代理事务所等
运用某些专门知识为社会提供服务或监督经济活动的中介机构	其组织本身也是企业，自主经营、自负赢亏	如会计师事务所、律师事务所、管理咨询公司、工程技术咨询公司等
社区型的中介组织	为特定社区内的企业提供服务	社区内自愿服务组织等

对于信息化来说，中介组织主要涉及信息化建设过程中的信息咨询服务机构、信息网络服务机构、信息系统建设的监理与服务机构、信息化培训服务机构等。

案例 8.1　创新演绎中化——诠释中国化工网

中国化工网包括中英文两种版本，英文版开通于 1997 年 12 月，中文版开通于 1998 年 5 月。该网站包括交易中心、产品大全、企业大全、原料大全、化工 yahoo、产品供求、化工字典、技术市场、新闻中心、市场行情、化工会议、人才中心、化工论

坛等13个主要栏目，另外包括会员商务宝、专业频道、精彩栏目、兄弟站点、合作栏目、特别推荐等站内栏目。网站提供的服务包括信息发布、客户网站推广、贸易撮合等内容。

到2002年，中国化工网已拥有来自世界各地的5万多个注册会员；5000多家缴费企业客户，占国内上网化工企业70%的份额，在占全国化工产量1/3的浙江、江苏两省，这一比例更是高达90%；有8万个化工产品的产品数据库，1.5万个化工企业网站的专业引擎；每天近1000条化工产品供求信息，50多万条化工产品价格信息；每天有来自全球200多个国家的访问客商，日均访问量达15万人次。中国化工网的营业收入来源主要有两项：一是会员收入，二是网上广告收入。中国化工网现有收费会员5000多家，每个会员第一年的费用为1.2万元，以后每年综合服务费用为6000元，仅该项收入每年就有3000多万元进账。另外，网站的广告收入也颇为可观，首页的banner广告平均每个达10多万元/年。

中国化工网走的是与传统产业相结合的道路，自开通之日起就依托于传统的化工行业，把市场定位于为化工企业提供网站建设和贸易信息服务。其所立足的以市场需求为导向的专业信息服务，得到了中小企业的青睐。创办第一年，中国化工网就赢得了“永不闭幕的化工交易会”的美称。其后，中国化工网的“交易中心”构建了网上交易系统的雏形，将通过网上实现交易向前推进了一步，而在“全球化工网www.chemnet.com”下推出的新一代B2B交易系统，则形成了比较完善的、具有可操作性的国际贸易网上交易体系，这些逐步推进的服务项目都有效地发挥了网络对传统产业的服务功能，也得到了广大用户的认可。

资料来源：李亮先、王芳萍，《试论互联网网站的经营模式》，《情报杂志》，2003(8)：64～65

案例8.2　广东省“水利”引进信息化监理

近日，广东省启动“省三防指挥系统一期工程”，该工程总投资额6000多万元，北京太极肯思捷信息系统咨询有限公司将承担此项目的施工监理工作。

广东省信息化总体发展水平位居全国前列，而水利信息化应用一直是广东省信息化发展的重点。但由于水利系统业务应用范围的不断增加，全省现有的水利信息化基础设施已经不能满足当前多种业务应用的实际需求。

为了进一步提高广东省水利信息化水平，弥补当前信息化基础设施的差距，提高全省水利系统抗旱防洪应急响应能力和全省水利系统的业务管理效率，广东省水利厅计划建设覆盖全省范围的广东省三防指挥系统工程，以加强三防指挥的科学性，提高信息采集、传输、处理和三防(防汛、防旱、防风)调度决策的实效性和准确性，同时也为全省水利部门其他业务如水质、水环境、行政办公决策服务等信息处理系统提供网络支持服务，并通过因特网向公众提供信息查询服务。

由于一期工程建设项目是一项规模庞大、覆盖地域广阔、采用技术先进、涉及单位部门繁多、管理协调极为复杂的应用系统建设工程，因此要求监理公司在大型水利应用业务系统集成项目实施和管理上，有雄厚的实力和丰富的实战经验，特别是在全国跨地域性的多应用网络系统集成上，要有类似的工程设计和监理经验。

肯思捷根据以往在类似大型工程建设监理单位方面的经验，对该项目建设从业务需求分析、历史数据整合准备、统一标准规范、建立项目管理体系及项目建设等多方面提出有关技术设计和项目管理建议，并将在监理过程中应用丰富的行业知识经验和现代化的项目管理技巧及手段，对本次主体项目的各个层面进行管理和控制协调，保证工程“按期保质、高效节约”地完成。

资料来源：引自 http://www.chinabbc.com.cn/three/view.asp? newsid = 200432994615711&classid = 111104

二、信息化中介服务开发的措施

1. 信息咨询服务

要按照组织网络化、服务社会化、运作市场化的要求，大力发展咨询、评估、法律和知识产权等各类科技中介机构，为企业提供科技创新、成果转化和技术咨询服务。特别是要加强为传统产业开发信息技术服务，充分发挥现有信息服务企业的技术、人才、市场等优势，本着“优势互补，资源共享，服务企业”的原则，大力整合各方力量，为企业提供信息化最新技术和最佳解决方案；组织有关部门、信息技术专家、企业开展信息化需求、规划、立项和可行性研究，解决信息化工程项目建设的重点、难点问题。

2. 信息网络服务

从各国实践情况来看，信息网络的主要服务功能有两个：一是以各种方式，如书面材料、电子布告板、软件等，直接为企业提供其所需的各种信息；二是在各种社会化服务机构和希望获得信息的中小企业之间提供一个便捷的联络与通信渠道。美国的 LINKS 网络和英国的“工商联系网”都是世界有名的中小企业信息服务网络机构。以信息化网站建设较好的浙江省为例，涌现了一批以产业或专业市场、区域特色经济为依托的专业网站，如“中国化工网”、“中国化纤网”、“中国纺织网”、“中国衬衫网”、“中国五金网”、“中国水泥网”、“中国塑料网”、“中国服装服饰网”等，其中“中国化工网”和“中国化纤网”已吸收了国内化工、化纤行业中多达 70% 的企业加盟，这些专业网站不但自身赢利状况大都良好，而且为企业提供广泛的信息服务，在区域块状经济集群发展过程中发挥了重要的作用。

3. 信息系统建设的监理与服务

在信息化项目实施过程中，需要信息工程监理商进行工程质量监督。信息化监理服务消除了信息化项目建设中的信息不对称，保证了信息化项目需求方和承

建方的权益。因此,有必要建立信息工程监理与咨询服务制度,为用户提供建设前期方案咨询、系统方案论证、系统集成商的确定、网络建设质量控制等一系列的服务,并按照相应的规约进行监督和仲裁,确保信息工程建设健康有序地进行。

4.信息化培训服务

切实加强宣传工作。要充分利用各种媒体,广泛宣传加快推进信息化的重要性和紧迫性,宣传信息化改造的成功经验,及时通报信息化工作进展情况、改造重点和指导意见。同时,分期分批举办信息化专业知识培训班,对政府机关工作人员、企业家和企业信息管理人员进行严格培训,更新观念,增强技能。要特别注重加强对企业主要负责人与信息主管的信息技术知识培训,增强他们掌握信息技术和运用信息装备的能力。

本章小结

1.在我国信息化过程中,电信网、有线电视(CATV)网和计算机网起到了关键作用,是信息化发展的核心要素之一。尽管各种网络仍有自己的特点,但由于技术的推动、业务的推动以及政府管制环境的变化,三网出现了融合的趋势。所谓"三网融合",涉及技术融合、业务融合、市场融合、行业融合、终端融合、网络融合乃至行业管制和政策方面的融合等,目前主要指高层业务应用的融合,表现为技术上趋向一致,网络层上可以实现互联互通,业务层上互相渗透和交叉,应用层上趋向使用统一的 TCP/IP 协议,行业管制和政策方面也逐渐趋向统一。为满足我国信息化发展需要,必须加快信息网络基础设施建设,这主要包括建设高性能的信息网络传输平台、完善信息基础设施建设,加快推进"三网融合"步伐、促进网络互联互通。

2.信息资源与材料资源、能源资源共同构成了国民经济和社会发展的三大战略资源,是国家信息化体系的核心要素之一。所谓信息资源是指经过人类选取、组织、序化的有用信息的集合,具有"知识"、"中介"、"转化"、"再生"与"无限"特性。我国信息资源开发利用还存在如下问题:信息需求不足和信息供给不足同时存在,导致了网络热而信息资源开发与利用冷的局面;开发的信息内容单调、重复、实用性差,信息利用率低;信息资源的转化性差,投资难以收回,反过来影响信息资源的开发;条块分割和信息"孤岛",使信息资源开发与利用困难。为此要提高认识,增强信息资源开发利用的意识;加强领导,建立起统一的信息组织体系;加大投入,加快信息基础设施建设的步伐;加快培养,造就一批高素质的信息管理人才;广泛调研,生产出高质量的信息产品;积极培育信息市场,提高信息资源应用的商品化程度;打破条块分割,逐步实现信息资源的社会化共享。

3.信息化人才同信息化网络基础设施一样,也是信息化的核心要素之一。从素质特征来看,信息化人才应具备以下素质:思想道德素质、专业知识素质、良好的

思维能力和行动能力、文化素质、身体和心理素质、良好的信息素养。从技术的角度看，信息化人才应是复合型的人才：第一类是精通 IT 领域软件和硬件基础理论和设计技能的复合型人才；第二类是精通 IT 软硬件基础理论和设计技能，同时又精通其他某一学科领域的基础理论和应用知识的复合型人才；第三类是掌握 IT 领域软件和硬件基础理论和设计技能，同时又具有良好的管理理论基础和技巧的复合型人才。目前，我国信息化人才的现状是人才总量匮乏、结构性矛盾突出、政府信息化人才流失严重、信息技术人才的流动性偏高。为此，要加快培养一批具有良好信息化素质的企业经营者队伍，加快信息化人才资源开发，加快信息化人才的引进和集聚，进一步加强信息技术教育。

4.所谓信息法是指信息环境中社会规范和关系的体系。信息法主要规范三类社会行为：一是关于信息内容的；二是关于信息服务的；三是信息化诸要素之间协调平衡发展的。目前，我国信息立法还存在以下问题：其一，我国信息立法总体体系不完备；其二，我国信息法规条文质量欠佳；其三，我国信息立法程序不当，无法保证法规的科学性、客观性和公正性；其四，地方信息法规建设发展不平衡，出现了“贫富差距”；其五，我国信息立法滞后，信息法规还存在不少空白领域。为此，要成立专门领导机构，实现信息立法工作的统一规划、协调和管理；完善信息立法、执法程序，保障法规科学性、客观性和公正性；加强国外信息立法研究，借鉴国际信息立法经验；加强信息法学研究，规范信息法律体系。

5.在信息化建设中，也要充分发挥中介服务机构的作用，为企业和政府部门的信息化提供服务支持。中介组织是指在企业与政府、企业与市场以及企业与企业之间发挥联系和桥梁作用的社会组织。对于信息化来说，中介组织主要涉及信息化建设过程中的信息咨询服务机构、信息网络服务机构、信息系统建设的监理与服务机构、信息化培训服务机构等。

参考文献

[1]代根兴，周晓燕．信息资源概念研究．情报理论与实践，1999，(22)6:397～400
[2]游五洋，陶青．信息化与未来中国．北京：中国社会科学出版社，2003
[3]韩建新．信息经济学．北京：北京图书馆出版社，2000
[4]阿尔夫·托夫勒．第三次浪潮．上海：三联出版社，1984
[5]李纲，吴恒．论信息立法．中国软科学，2001(2):12～16
[6]吴慰慈．我国信息化建设的进展与对策．图书馆论坛，2003，23(6):13～19
[7]方爱香．日本信息化人才的需求、培养与社会服务．东北财经大学学报，2003(3):89～91
[8]马费成，杜佳，宫强．中国信息法规建设措施与对策．中国软科学，2003(6):30～35
[9]马海群．我国网络信息立法的内容分析．信息化与信息资源管理会议论文集，2003
[10]林翔．国家信息政策法规研究课题调研报告．信息化与信息资源管理会议论文集，2003

[11]周庆山.我国信息法律体系构建与完善初论.信息化与信息资源管理会议论文集,2003
[12]张顺颐.我国电信运营行业的发展和改革.电信快报,2004(1):8～9
[13]李亮先,王芳萍.试论互联网网站的经营模式.情报杂志,2003(8):64～65
[14]陈宁,徐立志,罗俊.三网融合存在的技术问题及其发展的探讨.中国有线电视,2003(14):16～19
[15]韦乐平.三网融合的内涵与趋势.http://www.c114.net/technic/columnread.asp?articleid=44





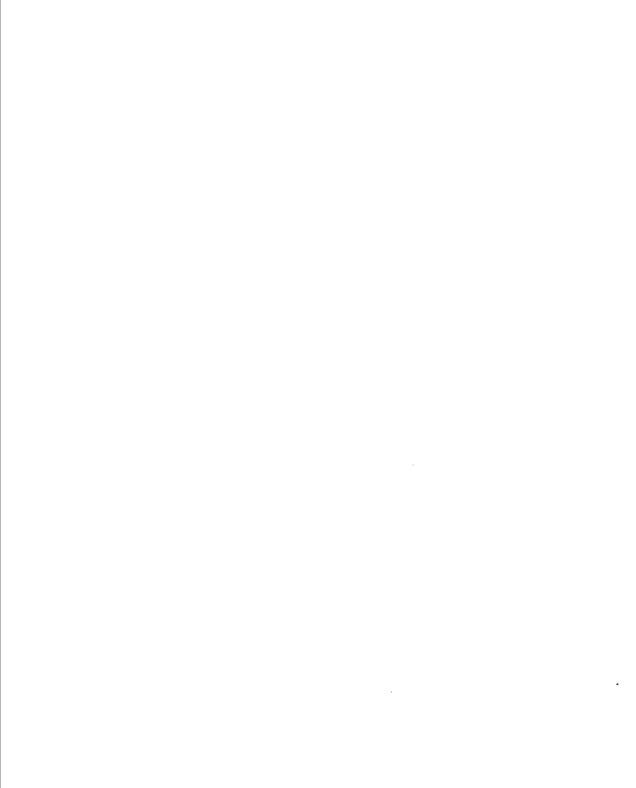
案例篇



在前两篇理论研究的基础上，本篇从宏观和微观两个层面上，对浙江信息化带动工业化的实践进行了案例分析，包括以下内容：

第九章“以信息化带动浙江工业化实现跨越式发展”首先讨论了信息化带动工业化对于浙江省当前发展的重大现实意义，接着讨论了国际与国内信息化带动工业化的经验及其对浙江省的启示，最后讨论了浙江省信息化带动工业化的现状以及对策建议。

第十章“企业信息化典型案例汇编”从微观角度实证分析了信息化如何带动工业化的案例。共选取了“杭汽集团——先进的计算机集成制造系统”、“正泰集团——信息技术驱动下的全面创新”、“美特斯·邦威——信息化力助虚拟经营之路”、“西子奥的斯——集成化与流程重新设计结合之典范”、“金狮集团——IT 稳步引导企业转变”、“法派——以信息技术改造分销系统”、“温州电器协会——企业集群信息化的播种机”等七个企业信息化案例，这些企业信息化的经验为我国其他正在开展信息化建设以及即将开展信息化建设的企业提供了有益的借鉴。



第九章

以信息化带动浙江工业化实现跨越式发展

第一节　浙江经济发展正在进入一个崭新的阶段

一、现阶段浙江经济发展的成就与特点

改革开放以来，尤其是经过“十五”的努力，浙江省已实现由温饱向小康的历史性跨越，呈现一派蓬勃生机。截至2003年，浙江省GDP连续13年以二位数的速度递增，总量达到9200亿元，社会事业高速发展，科技综合实力明显增强，产学研合作进一步密切，民营企业已成为推动经济增长的重要力量，科技进步在发展中的地位越来越突出，信息化建设在基础结构上取得了全面的成果，有力地推动了浙江工业化的进程。

经过二十多年的快速发展，浙江已经具备了明显的体制优势、产业优势、区位优势、城乡协调发展优势、生态优势、山海资源优势、环境优势与人文优势，量的积累为下一步质的提高打下了极好的基础，具备了很强的发展后劲和增长潜力。为此，省委省政府坚持以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，认真贯彻落实党的十六大和十六届三中全会精神，果断做出了充分发挥“八大优势”、深入实施“八项举措”的决策和部署，解放思想，开拓创新，加快发展，全省国民经济和社会发展取得了新的成绩。

在现阶段，浙江省经济发展呈现出了以下特点：

第一，实现了工业小省向工业大省的转变，经济实力大为增强。2003年全省GDP达9200亿元，财政总收入1468.9亿元，按可比口径计算，分别增长14%和15%；工业以及建筑业发展水平明显提高，制造业竞争力不断增强，在2004年“中国1000大制造商”排行榜中，浙江省制造业入选企业数上升至第四位，高新技术产业有了较快的发展，其中规模以上工业企业实现增加值3194亿元，增长23.7%；第三产业进入快速发展阶段，在国内生产总值中所占的比重增加到39.7%，商贸、金融、房产地、旅游和现代物流、信息咨询等服务业对经济发展的促进作用与日俱增。经济和外向度不断扩大。2003年进出口总额达614.2亿美元，比上年增长

46.4%,其中出口达416.0亿美元,比上年增长41.5%。

第二,制造业作为浙江工业的主体,已成为支持国民经济增长的主要力量。2003年规模以上制造业完成总产值12438.8亿元,比上年增长29.2%,创近10年最高;在全省规模以上工业新增产值中,制造业占到95.7%,拉动规模以上工业增长27.9个百分点。1978—2002年,制造业从业人员占全省从业人员总数的比重由15%提高到26%。2002年,浙江规模以上制造业的销售收入、利润总额和外贸出口分别占全国同期的9.5%,13.8%,12.1%。浙江已经成为全国重要的制造业基地。

第三,以中小企业为主的集群化、民营化发展模式是其特色。中小民营企业是浙江省经济的主体。截至2004年9月,全省个体工商户和私营企业达200万户,从业人员超过800多万人,注册资金超过4000亿元。个私企业实现工业增加值占全省工业的50%,社会消费品零售总额占全省的60%,固定资产投资超过15%。据统计,目前,浙江已经是全国私营中小企业最发达的省份,拥有各类私营中小企业60多万家,约占全省企业总数的99%。制造业专业化分工协作的加强,使产业集群成为制造业发展的一大趋势。集群化发展模式的乡镇企业是浙江省国民经济的重要推动力量,占工业经济的比重达到了"五分天下有其四",为浙江省经济地位的跃升起到了重要作用。截至2003年,浙江乡镇企业继续保持强劲的发展势头,总产值、增加值、营业收入、利润总额、实交税金等多项主要经济指标连续四年夺得全国第一。浙江已成为全国最大的乡镇企业基地。整体而言,浙江制造业已形成了以民营经济为主体的机制优势、以轻纺工业为特色的产业优势、以块状经济为代表的集聚优势、以专业市场为依托的市场优势。

跨入21世纪,浙江省进入全面建设小康社会,加快推进社会主义现代化的新的发展阶段。综观全局,其间存在要紧紧抓住并且可以大有作为的重要战略机遇。而信息化是后工业化国家经济和社会发展的巨大先发优势所在。面对迅速发展的世界信息化潮流,面临推进工业化和信息化的双重任务,浙江省要早日接近或者赶上发达国家的水平,必须实行跨越式的现代化发展战略。

二、浙江经济发展面临的挑战

在信息化和全球化背景下,面对日益加剧的国际竞争和区域竞争,从更高的标准和未来的发展趋势来看,浙江的工业化进程仍面临着很大的挑战。

第一,产业整体升级压力大。浙江制造业的主体仍然是传统产业,基本上处于国际垂直分工的末端,大量低层次的出口产品处于不利的国际贸易地位。2002年浙江省的全员劳动生产率水平低于全国平均水平,仅为上海的59.5%,多数企业至今未能找到将廉价劳动力与高科技有机组合的最佳结合点。2002年浙江省高新技术产品出口所占比重仅有3.17%,超过一半的企业没有执行国际标准,许多

产品缺乏自主知识产权，这严重影响了“浙货”的整体形象和市场竞争能力。运用高新技术和先进适用技术改造传统产业，进一步强化制造业的特色优势，促进产业升级刻不容缓。

第二，原有体制、机制的先发优势正在迅速削减，可持续发展的竞争力较弱。改革开放以来，利用制度创新的先发优势，浙江省工业在全国处于领先地位。但是，浙江省工业仍存在产业层次和技术含量偏低、企业规模偏小，集群之间及企业内部之间协调作业机制尚不完善等显著不足。省属企业普遍“散、小、弱”，资产大多滞留在一般竞争性领域，总体上缺乏持续发展能力。产业层次和技术含量偏低等现状难以适应信息时代以个性化、智能化、数字化、网络化为显著特点的新型制造业竞争的挑战。

第三，技术创新能力较差，面临着从模仿到创新的瓶颈。2001 年浙江省高技术产业增加值指数为 23.04%，位列全国第九，高技术产品出口额占工业制成品出口额的比重仅为 3.51%，列全国第十七位。浙江产业对国际而言有要素成本优势，却无制造优势。大多数企业仅停留在设备、技术的引进和模仿阶段，而在此基础上的技术创新为数甚少。改善企业技术创新能力差的局面，提高产业技术含量，突破从模仿到创新的瓶颈将是一个巨大挑战。必须利用信息技术进一步完善区域内中小企业之间的分工协作网络，进一步完善区域服务体系。显然，基于信息技术平台的区域生产力布局有待进一步提升和优化。

为此，浙江必须加大技术改造和技术创新力度，提高制造业的技术创新能力，着力改造提升传统优势产业，大力发展高技术产业，提高制造业的国际竞争力。应将制造业的调整和升级与信息化带动战略相结合，全面提升浙江省的制造业信息化水平，走符合浙江特色的新型工业化道路。

三、浙江省信息化带动工业化建设的重大现实意义

信息化带动工业化，对浙江省经济建设的意义尤为重大，它不仅是实现经济发展“两个根本性转变”的关键，而且是加快改革开放和社会主义现代化建设的迫切需要，关系到了其在新历史阶段中的成败。

第一，信息化是促进传统产业升级改造的主要途径。目前，第一产业、第二产业急需结构升级，工业建设的任务十分繁重。在工业化进程中，应用信息技术对传统农业、工业和企业进行改造，并大力发展第三产业和现代服务业，可以促使整个产业结构升级，提高国民经济整体素质，推动经济增长方式的转变，促进国民经济持续、快速、健康发展。

第二，信息化有力地推动了高新技术产业的发展。信息化建设能推动高新技术产业进步，促进发展深度加工的先进制造业，在信息化平台上从技术、规模和协调三个方面提升产业竞争力，将以块状经济为代表的要素集聚优势提升为网络化

条件下的新型e制造优势，必须通过信息化来完善集群经济分工协作，优化集群服务体系。

第三，信息化是提高浙江省国际竞争力的必要条件。通过信息化建设加强与世界各国的交流与合作，进一步扩大开放程度，将改变国际产业结构和贸易方式，使信息技术及应用成为国际交往和贸易往来的必要手段。如不加快此进程，将直接影响浙江省的开放深度和广度。在加入WTO后，浙江省企业越来越频繁地参与国际竞争，这就更加需要通过信息化带动工业化来充分利用全球的经济信息资源提升企业竞争力。

第四，信息化带动工业化有利于提升中小企业的核心竞争力。通过使用信息技术和电子手段，能使中小企业及时掌握市场动态，实现资源的优化配置，提高工作效率和整个经济的运行效率，加快资金周转，降低不合理的库存，改变企业传统的分工与合作方式，形成新型集群价值网络，并改善和加强国家对中小企业的宏观管理和调控能力，进而提高中小企业的核心竞争能力。

第五，信息化带动工业化加速了区域经济一体化。加强信息化建设能更有效地集聚和利用区域内外各种资源，强化浙江省在该区域内的比较优势，在分工和合作、竞争与互动中赢得主动权；特别是可以强化与长三角的龙头——上海的战略伙伴关系，更有效地实现与全球市场接轨。加快信息化带动工业化的步伐，争夺信息资源集聚与利用的制高点对浙江省未来的发展具有重要的战略意义。

第六，信息化带动工业化有利于实现浙江省的可持续发展。信息化可极大地提高原材料和能源的利用率、促进污染物的智能化处理，实现清洁生产和绿色制造。为建设"绿色浙江"，浙江省工业经济必须转变增长方式，走"科技含量高，经济效益好，资源消耗低，环境污染少，人力资源优势得到充分发挥"的新型工业化道路，使经济、社会和环境保持协调发展。通过信息化带动工业化，不仅可以提升工业产业科技水平，而且可以实现工业生产的低投入、低能耗和低材耗，从根本上促进浙江省经济的可持续发展。

从世界范围来看，信息化是后工业化国家经济和社会发展的新阶段，是其巨大的先发优势所在。面对迅速发展的世界信息化潮流，面临推进工业化和信息化的双重任务，浙江要在不太长的时间内接近或者赶上发达国家的水平，必须实行跨越式的现代化发展战略。信息技术广泛的渗透和关联带动作用，使信息化对产业发展和结构升级的作用不是平面的拉动，而是深入、立体和内在的提升，能够提高技术水平，降低产品成本，增加产品附加值，实现产业升级。因此，加快工业化必须大力推进信息化。

经过几十年的努力，浙江已经初步建立了完整的工业体系，为信息化带动工业化创造了必要条件，如四大主导产业（机械、电子、纺织和医药）的形成和发展；此外，浙江信息产业的迅猛发展也为信息化带动工业化提供了坚实的物质基础，如浙

江在通信网络方面已基本形成技术先进、网络容量大、数字化程度高、业务种类齐全的浙江电信网。这些都为产业的发展和以信息化带动工业化创造了必要条件。

如前所述,浙江省的工业化进程正处于战略转折的关键阶段,浙江制造业面临着省际与全球视野内比较优势的全面重塑的紧迫要求,加强对浙江制造业的信息化改造,解决附加值低、集约化程度低、技术创新能力不强等不足,提高产品技术含量,提升制造业的技术能力,重新建立浙江制造业的市场竞争优势,势在必行。以信息化带动浙江工业化实现跨越式发展,是浙江经济社会发展的必然选择。

第二节　国际与国内信息化带动工业化的经验与启示

一、国外信息化的经验与启示

自 20 世纪 90 年代以来,以美国为首的西方发达国家已经率先进入以知识和信息为主导的信息经济时代,信息技术对工业发展的影响是巨大的,信息技术革命被看作是第三次工业革命,与西方发达国家是在实现工业化的基础上过渡到信息化的情况不同,许多发展中国家尚未实现工业化就面临着信息化的压力。在这种情形下,国外信息化发展模式也各不相同,从他们的实践经验上,可以得到一些启示。

1. 国外信息化发展模式

综观世界各国信息化建设历程,可以发现尽管各个国家信息化发展模式各不相同,但总的说来,国际上以信息化带动工业化主要有以下三种发展模式,即原发式发展模式,追赶式发展模式以及跨越式发展模式,各种模式的主要特点见表9.1。

表 9.1　国际上信息化发展模式比较

	政策重点	信息产业发展模式	对传统制造业的影响	信息技术基础	工业基础	典型国家
原发式发展模式	信息化基础设施及环境建设	自主研发	制造业转移到国外	强	强	美国
追赶式发展模式	信息化基础设施及环境建设; 引导扶持信息产业	政府干预技术学习	制造业国际竞争力增强	较强	一般	韩国、新加坡
跨越式发展模式	信息化基础设施及环境建设; 引导扶持信息产业	政府干预技术学习	制造业竞争力没有得到显著提高	较弱	较弱	印度、爱尔兰

由于信息化建设的主要内容包括信息产业发展、信息技术在其他产业的扩散与运用和信息化基础设施及环境建设等三个方面，以下将主要从这三个方面依次讨论信息化发展的三种模式。

(1)原发式发展模式。原发式发展模式的特点是政府工作重点仅放在信息基础环境建设上(包括基础设施建设和人才培养等)，由于具备较强的信息产业基础，以及较好的工业基础，通过加强信息基础环境建设就可以实现信息产业、信息化环境和传统产业的全面发展。由于工业创新能力较强，信息技术在非信息产业中的迅速扩散也是水到渠成。这些国家利用信息化推动了工业社会向后工业社会的迅速转变。采取原发式发展模式的国家主要为一些西方发达国家，如美国、英国、加拿大等，其中最为典型的国家是美国。下面就以美国为例，详细讨论这种发展模式。

由于战后美国的技术水平一直处于领先地位，因此，信息技术的发展最早也是出现在美国。美国信息产业的发展很大程度上依赖于硅谷的成功，这个由中小企业组成的基于竞争与合作的区域创新网络推动了信息技术的迅猛发展。从美国信息产业发展的实际情况看，美国信息产业的发展受到政府直接干预的影响较小，主要还是依靠市场机制实现发展。

美国政府的主要工作在于信息化环境建设方面。1993 年 9 月，克林顿政府实施了一项新的面对 21 世纪全球经济发展的战略计划，即国家振兴计划“国家信息基础结构：行动纲领”(简称 NII)，俗称信息高速公路计划。该计划起步于高性能计算和通信计划，其目标是建立和开发出一个高性能计算机与高水平软件协同工作实现科研资源共享的面向 21 世纪的高速网络环境，将全国的家庭、办公室、研究所、学校、图书馆都连在一起，使每个人都能平等地享受信息资源。

从信息化对其他产业的影响来看，在这些国家，信息技术已经渗透到其他产业，信息技术不仅影响了企业内部生产经营活动，而且推动了企业业务范围和业务模式的转变，并且进一步推动企业实现全球范围内的资源整合。随着信息化的加速，这些国家把制造业纷纷转移到其他国家，导致制造业比例迅速下降，而服务业比例增加。

(2)追赶式发展模式。追赶式发展模式的特点是政府有意识地促进和引导信息产业的发展，同时还要加强信息基础环境建设。尽管具备了一定的工业基础，但由于这些国家信息产业还很弱小，因此政府既要一手抓信息产业发展，又要一手抓信息基础环境建设。在这种模式下，信息化进一步推动了工业化进程。采取追赶式发展模式的国家主要为一些新兴的工业化国家，如韩国、新加坡等。

从信息产业发展看，追赶式发展模式具有两个特点：一是政府干预的痕迹都比较明显，如韩国对半导体工业的重点扶持；二是从外部获取信息技术并对其消化吸收的技术学习过程比较明显。通过给国外品牌贴牌生产而逐步掌握相关技术，并

通过从硅谷吸收大量的高级技术人才(大多数为华人),进一步提升了本土的技术研发能力。

此外,这些国家的政府也非常重视信息基础环境的建设,如新加坡早在 1992 年就公布了"信息技术 2000 年计划",即国家信息基础设施计划,决定用 15 年时间兴建所有家庭、学校、办公室和工厂的信息网络,使新加坡成为"智能岛"。信息基础环境的完善推动了信息技术的运用,这一方面为信息产业的发展提供了良好的条件,同时又进一步加强了传统产业的竞争力。

从信息化对其他产业的影响来看,在这些国家信息技术已经渗透到其他产业,信息技术极大地影响了企业内部生产经营活动,提高了企业竞争力。虽然制造业的比重在减少,但这些国家并没有像原发式发展模式的国家那样形成服务型经济,信息化对制造业的影响主要体现在两个方面:一方面,这些国家信息产品制造业得到了长足的发展,各个国家均有一些领域处于世界领先水平,如韩国的随机存储产品、新加坡的声音输出设备(如声卡)等;另一方面,信息技术的广泛应用,极大地增强了这些国家传统制造业的国际竞争力。

(3)跨越式发展模式。虽然工业化和信息化的任务都尚未完成,但有的国家却优先发展信息产业,希望通过信息产业的发展带动整个国民经济的发展。这种发展模式可以称为跨越式发展模式,其特点是政府有意识地创造各种环境支持信息产业的迅猛发展,其中也包括信息产业基础设施建设。这些国家主要包括在信息化之前工业化尚处于较低水平的一些发展中国家,如印度和爱尔兰。

从信息产业发展途径看,跨越式发展模式与追赶式发展模式比较相近,政府支持和技术学习的特点比较明显。如爱尔兰软件产业的发展就是在政府所提出的"请进来式工业化"(industrialization by invitation)政策下实现的,通过吸引大量的外商投资获取技术来源。

此外,跨越式发展模式也非常重视信息基础环境的建设,例如印度的信息高速公路进展十分迅速,他们早在 20 世纪 80 年代初就已充分认识到通信网络在国家社会经济活动中的重要作用,并积极地发展通信和信息技术。此外,印度还非常重视教育和科研,培养了大量的信息人才。

从信息化对其他产业的影响来看,由于这些国家本身的工业基础较为薄弱,这造成信息技术与传统产业的脱节。因此,尽管软件产业十分发达,但本地信息技术运用水平不高,如印度传统产业的生产效率普遍比较低,爱尔兰也同样存在信息技术运用程度不高的问题。

案例9.1 “凯尔特虎”的崛起
——爱尔兰的IT先导(IT-led)战略

爱尔兰共和国是大西洋骇浪中的一个小岛国,国土资源十分有限。过去它是一个贫穷落后的农业国,素有“欧洲农村”之称。然而,1994年以来,爱尔兰经济每年都以8%以上的速度增长,成为欧盟各国中经济增长最快的国家,因此,爱尔兰也被誉为“欧洲的凯尔特虎”。在实现工业化之前,爱尔兰人均国民生产总值只是英国的三分之一,但在工业化之后,人均国民生产总值甚至已经超过了英国。在爱尔兰经济奇迹的背后,正是由于爱尔兰IT产业所取得的巨大成功。尽管爱尔兰的工业化基础非常薄弱,但是通过实施“请进来式工业化”策略,爱尔兰已经成为世界领先的计算机硬件和软件生产国。据经济与贸易合作组织统计,爱尔兰已经超过美国和印度,成为世界第一大软件出口国,而在计算机硬件方面,爱尔兰也已经成为欧洲最大的计算机终端及其外围设备出口国。

爱尔兰信息产业的快速发展,很大程度上得益于政府采取一系列措施鼓励跨国公司到爱尔兰从事生产和研究开发。自从20世纪70年代以来,爱尔兰政府就有选择地吸收外商直接投资于高技术产业,在早期,外商直接投资领域主要集中在计算机制造业,1971年,DEC公司成为在爱尔兰设立微型计算机生产基地的第一家外国公司,随后苹果公司、王安公司等计算机制造商纷纷到爱尔兰设厂。爱尔兰利用计算机制造业全球转移的机会,充分运用本国丰富的人力资源和低成本优势,赢得了计算机产业发展的机遇。到了20世纪80年代中期,爱尔兰吸收外商投资的领域拓展到软件业和服务业,Lotus,Oracle,Microsoft等软件公司纷纷登陆爱尔兰。而且随着IBM,Intel,Dell等公司在爱尔兰设立PC机生产基地,爱尔兰已经成为美国跨国公司打开欧洲市场的城堡。

其次,爱尔兰信息产业的发展还得益于政府自20世纪70年代末开始的产业政策倾斜和支持。他们把科技及软件产业作为本国经济长期发展的战略重点,加大投入力度,国家财政预算支出连年向该产业倾斜;此外,政府还实行税率优惠和政府补贴等鼓励本土企业的发展,许多曾在大公司任职的爱尔兰高科技方面的人才,在吸收了它们的先进经验后,就决定自己另立门户开设软件公司,爱尔兰政府对此也非常鼓励,给予这些私人企业与外资企业同样的优惠政策。爱尔兰信息产业的发展还得益于科研成果的迅速转化,而科研成果能够迅速转化和产业化又得益于大学、科研开发机构与企业在运行中的相互衔接和紧密结合。这方面最有代表性的是建在爱尔兰西部的利默里克大学和国家科技园,它们不仅在运行上而且在组织结构上都充分地体现了这种产学研三位一体的紧密联系。

2.国外信息化实践的启示

首先,从各国经验看,尽管各种发展模式不一样,但这些国家都非常重视信息基础环境的建设。如美国的信息高速公路计划、新加坡的国家信息基础设施计划等,这些计划极大地改善了国家信息基础环境,为信息产业的进一步发展以及信息技术的扩散提供了物质基础。而印度则非常重视信息人才的培养,他们首先是从基础抓起,推出了对3000多所中学的计算机扫盲计划;设立多家信息技术学院,其中全国性的就有6家。通过跨国公司在这些学院设立的办事处所提供的国际最先进的信息技术,这些学院培养出了一大批世界级软件精英。

其次,选择何种发展模式是受工业化所处阶段以及信息产业发展水平影响的。一些发达国家处于原发式发展模式,正是基于他们本国强大的工业基础和研发能力。而对于我国来说,工业基础和研发能力都较为薄弱,选择跨越式发展模式不失为一种明智之举,但信息化与工业化脱节的发展模式不适合中国国情。中国必须走一种新型的跨越式发展模式。对于一些人口不多的小国来说,信息产业一条腿走路也许会带来经济的全面提升,如爱尔兰通过请进来大力发展信息产业实现了工业化进程;但对于人口众多的国家来说,尤其是对于中国和印度这种工业化进程尚未完成的国家来说,经济的可持续发展必须依靠各个工业领域的综合发展。以印度的经济发展为例,尽管它已经成为仅次于美国的世界第二软件业大国,但公共基础设施如高速公路、电力系统等都非常落后,传统工业的滞后严重制约了经济的全面发展。

最后,从各国信息产业的发展经验看,尽管信息产业的发展采取了不同的发展途径,但对于信息技术不发达的国家而言,利用全球化机遇,参与全球分工,引进、消化和吸收国外先进信息技术是推动本国信息产业迅速发展的极好途径。

二、国内信息化的经验与启示

我国信息化建设起步并不晚,自20世纪70年代末80年代初起,国家就开始研究信息技术的发展动向,并采取措施推进国民经济信息化。尤其自90年代以来,我国在信息产业的发展、信息技术扩散和信息化环境建设等方面都取得了长足的发展。在信息化建设过程中,各省市采取了不同的发展对策,最终也形成了信息化水平上的差异。目前,国内信息化水平较高的主要为北京、广东、上海、江苏、天津、浙江、福建等沿海地区。虽然,浙江在信息化建设方面也名列全国前列,但与北京、上海、广东、江苏等地相比仍有较大差距(尤其是在信息产业发展方面)。下面将主要分析这些省市信息化发展的特点,从而总结出国内信息化建设的一些经验和启示。

1.国内信息化发展实践经验

从信息产业的发展来看,四省市中广东、上海和江苏在这一方面表现得非常突

出。以 2001 年为例，广东电子信息产业当年完成销售收入 1646 亿元，占全国信息产业总收入的 20%，其电子信息产业出口占全国出口的 54.2%。江苏和上海信息产业发展也是非常快，信息产业销售收入占全国的比重分别为 12.8% 和 12.3%。从这三个省市发展信息产业的模式看，这三个地区有一个共同点，即充分利用全球化机遇，吸引外商到当地投资，从而带动本地信息产业的发展。例如，广东的珠江三角洲地区一直都是中国吸引 FDI 的主要地区，通过吸引跨国公司的投资，珠江三角洲成为中国最大的电子信息产品制造基地。而上海则通过吸引外商投资兴建一批芯片生产企业，进一步提升了集成电路规模化水平和技术档次。江苏的苏州在吸引外资方面也一度占据很大的优势，为当地电子信息制造业的发展提供了动力。

案例 9.2　高起点、大踏步
——上海信息产业发展之路

上海的信息产业是在 20 世纪 90 年代后期才开始高速发展的。经过近几年的发展，上海市信息产业已经成为该市的第一支柱产业，2001 年在全球经济普遍走低的背景下，上海市信息产业完成增加值 402.38 亿元，占全市 GDP 的 8.1%，同比增长 20.2%，对全市 GDP 的直接贡献率为 14.7%。

实际上，在 20 世纪 90 年代以前，上海的信息产业还非常薄弱。在 20 世纪 80 和 90 年代，北京、广东等地 IT 产业轰轰烈烈大发展的时候，上海却显得相对沉寂，但是到了 90 年代后期，上海市政府以及 IT 产业界开始显示出了高起点发展、大踏步前进的总体构想，上海市副市长在题为《上海高新技术产业发展现状与未来展望》的讲话中，明确了上海发展高新技术产业的一些措施：一是集中优势资源，重点加快张江高科技园区的开发建设。二是围绕建设信息港和工业新高地等重大工程，尽快实现上海的产业升级。其中，一批信息化技术产品被列为重点开发项目。三是加快风险投资机制，促进高科技产业化。四是加强技术创新的源头建设，加强人才基地培养。五是在制度上保证知识、技术、管理等要素参与分配，增强高新技术产业发展的内在动力。从随后的实际发展历程看，上海市政府在引导地区信息产业发展上战略思路非常清晰。

首先，致力于掌握核心技术，形成一个从上游出发的相对完整的信息产业链。从 1999 年开始，上海明智地让开了信息硬件组装业这条比较热闹的"跑道"，而是集中力量主攻核心技术，搞关键零部件，逐步在技术密集和附加值高的上游产品领域取得优势，从而使上海信息产业摆脱了在上海地位很低、在全国表现平平的窘境。在上海，从集成电路到光通信再到数字视听，构成了一个相对完整而又颇有特色的产业链。其中，上海集成电路产业又特别引人瞩目：硅片生产、电路设计、芯片制造、后道封装以及海内外销售等配套一体，产业化程度、资产规模、集约化程度、

技术水平和产品结构等方面国内领先。目前上海集成电路总产值占全国的34%，资产规模占全国的63%，人均产值高达514万元。“十五”期间，上海还将向信息产业投入1500亿元，占上海工业总投资的13%，而其中集成电路产业的投资额将超过700亿元；上海计划建成拥有10条以上超大规模集成电路生产线的制造基地，总体技术将接近或达到国际先进水平。

其次，上海非常重视“旗舰”企业的培育，通过“旗舰”企业参与国际国内竞争，从而形成了一定的竞争优势。例如，如在1999年7月，上海邮电局作为主要投资方与复旦大学、上海科技信息中心共同投资组建了复旦光华公司，成为当时上海市内规模最大的软件生产基地。在上海信息产业发展过程中，精心培育、迅速成长的国有及国有控股企业集团扮演了主角，它们积极与国际资本融合，成为推动产业发展的主力军。1999年，在上海信息产业近700家企业中，广电、贝尔、仪电、长江计算机、光通信和华虹等6家国有及国有控股大集团的信息产品产值达640亿元，占全行业总产值的70%。大集团启动了大项目，创造出大产品，它们将进一步构成“十五”期间上海信息产业大发展的强有力支撑。

从信息技术在传统产业的扩散和运用情况来看，四省市中上海和江苏在这一方面做得比较成功。上海企业在计算机辅助设计、辅助制造和管理方面的应用水平在全国领先，通过CAD和CIMS前后三期共70余家应用示范企业的实施，有21家企业被科技部列为国家CIMS示范企业，17家CAD和CIMS企业经科技部确认首批挂牌；汽车、造船、钢铁、烟草等大型工业企业应用信息技术改善了生产、管理和流通等环节；全市主要大中型商业企业、连锁企业和物流配送企业普遍使用了计算机，开始发展网络应用。而江苏省也通过推进制造业信息化工程，全面提升了江苏制造业信息化整体应用水平和面向市场、面向世界的综合竞争能力。从信息化带动工业成功经验看，政府的支持和引导起到了很大的推动作用。例如，2002年初，上海市政府就明确地提出“以信息化带动工业化，以信息化推动现代化”，并且配套有上海市经委出台的相关政策措施。而江苏省的步子则迈得更快一些，2001年江苏省政府就出台了《关于加快信息化带动工业化的意见》(苏政发[2001]154号)，同时江苏省经贸委及时出台相关的政策措施。

从信息化基础设施即信息化环境建设方面来看，四省市中北京、上海在这一方面做得比较成功。从2001年国家信息化测评中心对各地区信息化水平测算结果看，在信息网络建设、信息人才培养这两项指标上，北京和上海分列第一、第二位，北京作为首都已经建成贯通全国、连接世界，以公众电话网、移动通信网、数据通信网、智能网、综合业务数字和宽带实验网6大业务网络为主体的现代化立体通信网络。上海在互联网国际出口带宽、城域宽带主干网、通信业务、高性能计算等方面的基础指标领先于国内各大城市，部分指标已达到国际大城市和发达地区的平均水平。而从信息化环境建设上看，北京和上海也走在全国的前列，2001年2月，北

京就正式建立了数字证书认证中心,建立起全市统一的电子政务与电子商务的认证体制。而上海在 2001 年完成了国家信息安全应用示范一期工程,在全国率先启动了信息系统安全评测工作,颁布实施了《上海市信息系统安全评测技术规范(试行版)》。

2. 国内信息化实践的启示

首先,从国内信息化带动工业化的成功经验看,由于各地区经济发展特点不同,信息化带动工业化的侧重点也互不相同,如上海"以信息化带动工业化"建设的特点是全面提升上海的信息化基础设施,建成一个全新的、达到世界领先水平的信息基础设施;而江苏"以信息化带动工业化"建设的特点则是实施信息化带动工业化示范工程,加大对重点企业信息化带动工业化技术创新项目、示范工程、信息网络及信息平台建设、信息化关键技术开发与推广项目的支持力度等。对于浙江这种以中小私营企业为主的经济来说,如何选择合适的信息化带动工业化侧重点需要仔细研究。

其次,信息技术推广应用的动力从很大程度上说还是来源于市场。在信息化建设的前一阶段,许多地区对一些与市场需求和国情条件脱节的信息技术和服务的过度投资,导致"泡沫"现象。经过反思以后,人们开始逐步接受把坚持面向市场、需求主导,作为信息化建设的指导方针,按照国民经济和社会发展的客观需要推进信息化,用市场的办法发展信息化,搞有效益的信息化,取得了一定的成效,尤其是在行业应用上成果较为突出。

再次,从国内信息产业发展经验上来看,外商直接投资(FDI)是推动信息产业发展的重要途径。2001 年,以电子信息产业工业增加值排在前四位的广东、上海、江苏、天津等省市为例,这些省市有一些共同特点,即近几年吸引外商直接投资水平均在全国前列。浙江信息产业发展不快,与浙江吸收外商投资少有很大关系,例如,从 1978 年到 2001 年浙江实际利用外资累计 168.7 亿美元,2002 年为 31.6 亿美元,而江苏省 2002 年引进外资就达 103 亿美元。此外,各个地区信息产业发展的侧重点不同,这与历史因素以及当地信息产业发展战略有关。例如,广东信息产业主要集中在信息制造业,其中包括信息产业组装业;而上海则强调掌握核心技术,信息产业集中在技术密集、附加值高的上游产业。

最后,信息基础设施和信息化人才是支撑信息化建设的两个重要平台。以北京和上海为例,他们均是运用本地高校云集的优势,培养出了大量的信息化人才。如北京已经构建了高级人才培训、中层开发骨干培训以及软件技术工人培训等三个层次的软件人才培养体系。不但如此,其他省市培养的高级信息技术人才也纷纷涌入北京和上海。信息化人才的云集是北京和上海信息产业高速发展的重要原因之一。

第三节　浙江省信息化带动工业的现状

改革开放以来，依靠市场体制上的先发优势，浙江工业迅速崛起，实现了从工业小省到工业大省的历史性跨越，在很大程度上实现了农业社会到工业社会的历史性转变，走上了一条以富有竞争力和活力的产业集群为鲜明特色的工业化道路。经过 20 多年的快速发展，浙江工业已经具备了明显的体制优势、产业优势和区位优势，量的积累为下一步质的提高打下了极好的基础，具备了很强的发展后劲和增长潜力。但是还是应该承认，在信息化和全球化背景下，面对日益加剧的国际竞争和区域竞争，从更高的标准和未来的发展趋势来看，浙江的工业化进程中确实普遍存在着技术含量低、附加值低、管理水平低的隐患，在以信息化带动工业的具体工作中亦存在着一些重要的缺陷。

首先，从产业技术角度看，尽管自改革开放以来，浙江工业的技术创新能力有了很大的提高，一些关键技术攻关有了突破，产品技术含量稳步提高，但浙江工业技术创新仍然存在着一些问题，典型地反映在技术创新资源投入不足、新产品产值率不高、高技术产业发展不快等方面。据统计资料显示，2001 年浙江省新产品销售收入占总销售收入的比重为 17.87%，列全国第七位，高技术产业增加值指数为 23.04%，远远低于北京的 171.80%，在全国列第九位，高技术产品出口额占工业制成品出口额的比重仅为 3.51%，在全国仅列第十七位。因此，大力提高技术创新能力，大力开发和推广运用先进适用技术，加快高新技术产业化进程，是浙江在更高层次和更深程度上参与国际分工、提高国际竞争力的迫切需要，而信息技术为企业技术创新能力的提升提供了现代化的平台。

其次，从发展区域特色经济角度看，区域特色经济是浙江经济发展的重要载体，特别是区域块状经济的快速发展，提高了浙江产品的市场占有率和竞争力。然而，浙江区域特色经济发展也存在一些问题，主要表现在三个方面：一是总体产业层次偏低，高技术产业尤其是信息产品制造业比重不大；二是区域块状经济范围内企业规模总体偏小，规模经济难以发挥；三是区域范围内企业协作创新体系还很不完善，区域创新资源未被充分利用。为了保证区域特色经济持续稳定发展，提高区域特色经济的产业技术含量，发挥"无形大工厂"式的规模或集群经济优势，必须利用信息技术进一步完善区域内中小企业之间的分工协作网络，进一步完善区域服务体系，如提供资金融通、技术开发、管理诊断、信息咨询、工业设计、市场开拓、外贸指导、人才培训等多方面的社会服务。显然，基于信息技术平台的区域生产力布局有待进一步提升和优化。

第三，从地区经济协调平衡发展角度看，目前浙江省内不同地区之间特别是发达地区和欠发达地区之间的经济发展水平存在较大的差距，根据统计资料显示，

2003 年浙江省人均 GDP 最高的市达 38246.9 元，而最低的仅为 8593.1 元，相差约 4.5 倍。经济发展的不平衡直接影响了整体经济运行的协调发展。而造成欠发达地区经济发展落后的原因，除了地理位置、经济基础和历史文化等因素外，信息资源的相对缺乏、信息资源获取和利用的成本相对偏高，信息流的不畅导致了物流、资金流、人才流的阻塞也是主要原因之一。在信息经济背景下，信息技术的发展为欠发达地区实现跨越式发展提供了很好的机遇，信息化可以更快地促进欠发达地区的工业化和城市化进程，从而可以缩小浙江省内地区之间经济发展的差距，解决经济发展的不平衡现状，促成浙江经济的协调平衡发展。

第四，从企业信息化建设的动作机制看，目前企业信息化建设成功率不高的主要原因之一是业主(委托方)与服务提供方直接交易中的知识结构、需求及利益机制的错位。即：业主对信息技术与信息系统缺乏足够的认识，而服务供应方又缺乏对业主单位业务流程和管理机制方面的足够认识，加上信息技术更新周期短的特点，导致企业信息化建设在"削足适履"或"量体裁衣"之间走极端，出现信息化建设得不偿失的"IT 黑洞"现象。为此，必须在企业信息化建设的机制上进行创新。即，通过引入第三方(包括第三方作前管理咨询和流程改造、建立信息化建设项目的监理制度等)，来彻底解决"错位"问题。

2003 年我们曾对浙江省大中型工业企业进行了问卷和调研工作，下面主要以企业信息化的微观角度反映上述中观现状。

一、浙江省信息化带动工业化的概况

1. 企业基本情况

在对浙江省信息化带动工业化的现状调查中共计回收了 79 家企业的有效问卷。这些企业按照类型来分，其中工业企业占 92.4%，非工业企业占 2.5%；按照隶属关系划分，其中 5.1% 的企业隶属中央管辖，65.8% 的企业隶属于地方，还有 22.8% 的企业属于其他类型；按照企业规模划分，3.8% 的企业属于特大型企业，59.5% 的企业属于大型企业，还有 35.4% 的企业属于中型企业；按照经济类型划分，其中 25.3% 的企业属于国有或国有控股企业，11.4% 的企业属于三资企业，另有 57.0% 的企业属于其他企业范畴。被调查的企业分布于多个不同的行业，主要分布如表 9.2 所示。这些企业的总体经营状况如表 9.3 所示。

表 9.2　企业的行业分布

行业	冶金	石油	石化	化工	电子	内贸	旅游	机械	轻工	汽车	医药	农业	建材	纺织	其他
数目(个)	3	1	1	15	9	1	1	18	7	2	7	1	3	5	5
比例(%)	3.8	1.3	1.3	19.0	11.4	1.3	1.3	22.8	8.9	2.5	8.9	1.3	3.8	6.3	6.3

表 9.3　企业经营状况

	最大值	平均值
营业收入(万元)	1369800	100676.1
年末资产(万元)	1030749	112539.0
固定资产(万元)	299031.5	16473.89
利润总额(万元)	70632	5648.61
净利润(万元)	58213	4068.97
资产负债(万元)	705	60.52
年末员工(人)	25720	2538.30
其中:大专以上(人)	5405	432.86
下属单位(个)	85	7.90

2.企业信息化工作机构、人员、制度

信息化工作机构是企业进行信息化建设的组织保障。在被调查的企业当中,有87.3%的企业已经拥有了自己的信息化工作机构,这反映了企业对信息化工作的重视程度。同时,领导对于信息化工作的重视程度也直接影响信息化的进程,74%的企业设有专门的信息化副总裁,26%的企业没有设立该职位。据统计,在所有这些企业中,34.2%的企业已经制定信息化工作规划,35.4%的企业正在制定,27.8%的企业打算制定,另有2.6%的企业无打算。分别有81%和75.9%的企业拥有信息化管理制度和信息化培训。

信息化人员是企业信息化建设的重要执行者,因此,企业在这方面的储备十分重要,调查数据见表9.4。另外,94.9%的企业拥有专职的信息化人员,77.2%的企业有稳定的投入维持系统连续、正常运营,96.2%的企业根据需要适时进行升级。

表 9.4　企业信息化人员状况

	最大值	平均值
信息化人员(人)	160	19.78
比重(%)	14	1.46
工程师(人)	120	7.65
高工(人)	35	1.70

3.企业信息化建设投资、收益情况

信息化是企业进行的一项长期投资,它的效益可能在短期内并不能得到体现,但是长期来说,它将大大提高企业效率和经济效益。不少企业已经开始逐渐加大信息化建设的投资,但是信息化也要结合企业自身实际,不能盲目地过度投资。表9.5所示为所有被调查企业信息化建设投资和收益的平均水平。

表 9.5 企业信息化建设投资和收益情况

	最大值	平均值
累计投入(万元)	19000	832.30
固定资产(万元)	19000	633.25
固定资产比重(%)	50	3.07
2001 年投入(万元)	3200	267.58
其中：硬件	2900	203.32
软件	401	55.94
十五投入(万元)	20000	1342.99
2002 年投入(万元)	3000	305.77
累计效益(万元)	12000	699.21

从平均值上看,2002 年投入水平明显高于 2001 年。从表 9.5 中可以看出,截至 2001 年,信息化累计效益的平均值仍低于它的累计投入,这也是信息化建设初期的必然结果。信息化是帮助企业成长的工具,在其建设初期,由于系统的不适应或人员的不适应,信息化效果并不能立竿见影。即使是成功地实施信息系统后,也需要一定的时间其效果才能显现。因此我们的企业不能由于短期的得失,急功近利地放弃继续进行信息化建设,丧失在将来竞争中制胜的机会,而应该吸收经验和教训,继续推进信息化建设。

在企业实际使用时,信息化有哪些效果呢? 一般认为,信息化的主要作用可以体现在六个方面,分别是:1)降低了企业成本(如采购成本、加班成本等);2)降低了原材料/在制品/产品库存;3)缩短了生产周期和作业时间;4)提高了按期交货能力(交货履约率);5)扩大了产品销售收入;6)促进资金流转。在我们调查的企业中,显示有表 9.6 所示的结果。从中可以看出,大部分实施信息化的企业都有比较明显的效果,在各个方面改善了企业的运行状况。

表 9.6 企业信息化的效果(%)

	降低成本	降低原材料	缩短生产周期	提高按期交货能力	扩大库存	资金流转
有作用	77.2	68.4	63.3	63.3	62.0	65.8
无作用及未填写	22.8	31.6	36.7	36.7	38	34.2

对于近几年来信息化在企业中发挥的作用,企业所持的满意程度各有不同,我们调查的结果如图 9.1 所示。

绝大部分企业对信息化的作用表示满意,不满意和很满意都占少部分。这种结果的产生主要有两种可能,一种是因为企业本身看不到信息化的突出贡献,但也说不出信息化导致的问题,因此都很适中地选择了满意这个维度;另一种可能是因

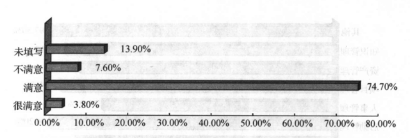


图 9.1　企业对信息化的满意程度

为信息化确实让企业有所收益，但是仅仅还是初级阶段，所以企业并不对其非常满意。这既说明我们的工作不够完善，也说明信息化的潜力并未完全发挥。

4. 业务信息系统建设与应用

(1)办公自动化系统(OA)。办公自动化系统是很多企业信息化的第一步，图 9.2 所示是企业办公自动化的应用情况。可以看出，在样本当中有一半的企业拥有办公自动化系统，也只有一半的企业把办公系统联入内部局域网，更少的企业(22.8%)把办公自动化系统与其他系统互联。因此，大部分企业仍处在"信息孤岛"阶段。

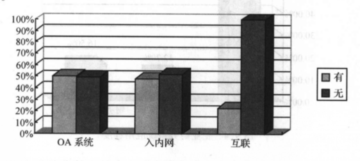


图 9.2　企业办公自动化基本情况

而且，不同企业 OA 的应用范围有所不同，46.8%的企业将其应用于企业管理部门，7.6%的企业将其应用于开发、设计、产、供、销等各部门。24.1%的企业自主开发 OA 软件，20.3%的企业从外部购买，购买的品牌主要有用友、新中大等。另外，企业办公自动化系统的应用领域如图 9.3 所示，各项业务应用情况良好。

(2)财务管理系统。在财务管理系统方面，已经有 93.7%的企业拥有了自己的财务管理系统。其中又有 60.8%的企业把财务管理系统纳入到内部局域网中，48.1%的企业实现了财务管理系统和其他信息系统的互联。

财务管理应用水平也随企业不同，分为会计电算化、财务管理、财务业务一体化三个层次。分别实现这三个层次的企业数量比如图 9.4 所示。

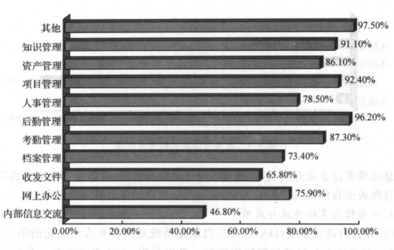


图 9.3　企业办公自动化应用领域

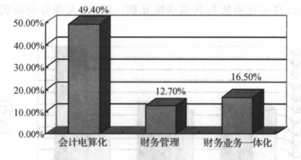


图 9.4　企业财务系统应用程度

从图 9.4 可以看出,大部分企业还只是停留在会计电算化等财务信息化初级阶段,我们将来的目标应该是让更多的企业实现财务业务一体化。另外从财务软件的来源上也能看出大多数企业财务信息化的程度,大多数企业(74.7%)都是外购财务软件,品牌有用友、新中大、金蝶等,仅有 3.8%的企业自主开发。

(3)人力资源管理系统。比起财务管理系统,人力资源管理系统的应用不是那么普遍,只有 63.3%的企业采用了人力资源管理系统。这其中 40.5%的企业将其联入内部局域网,仅有 13.9%的企业实现了人力资源管理系统与其他信息系统的互联。联网的应用范围集中于企业管理部门,开发、设计、产、供、销等各部门(单位),同一地区集团下属企业等。与财务系统相反,多数人力资源管理系统(38%)是企业自主开发,仅有 13.8%是外部购买,品牌有和利时、金益康等。人力资源管

理系统的主要用途分布如图9.5所示，应用情况参差不齐。

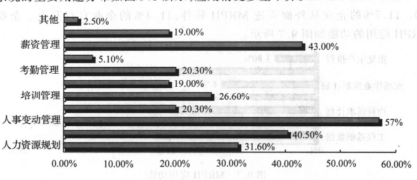


图9.5　人力资源系统应用分布

(4)研究开发系统。各企业研究开发系统实现情况如表9.7所示。表中数据表明，CAD应用情况最好，应用率(包括全部实现和部分实现)接近75%，而CAM，CAPP，PDM的应用情况次之，应用率均未超过40%。

表9.7　研究开发系统应用状况(%)

	CAD	CAM	CAPP	PDM	CPC	PLM
全部实现	31.6	6.3	3.8	2.5	-	2.5
部分实现	43	31.6	32.9	32.9	6.3	15.2
未着手	13.9	27.8	36.7	40.5	58.2	54.4
不适合	3.8	16.5	7.6	3.8	8.9	2.5

此外，绝大部分企业都没有建立CIMS系统，有的是因为不适合，有的是因为企业还没有发展到一定规模，只有杭钢集团、杭州汽轮动力集团以及中国石化镇海炼油厂等企业采用了该系统，结果显示，运转正常，但仍有部分数据不够通畅。

(5)MRPII。MRPII对于制造企业十分重要，对于被调查的企业，图9.6表示了MRPII应用的水平。此外，24.1%企业已经将MRPII联入企业内部网，15.2%的企业实现了MRPII系统和其他信息系统的互联。

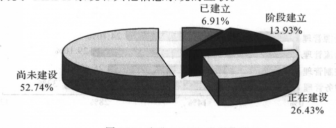


图9.6　企业MRPII应用情况

MRPII 应用范围主要集中于企业管理部门及开发、设计、产、供、销等部门(单位)。11.7%的企业从外面买进 MRPII 软件,11.4%的企业自行开发。企业中 MRPII 应用的功能如图 9.7 所示。

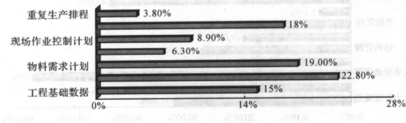


图 9.7 MRPII 应用功能

(6)ERP。同 MRPII 一样,每个企业 ERP 所处的阶段都不尽相同,有的已经建立,有的还只有雏形(如图 9.8 所示)。

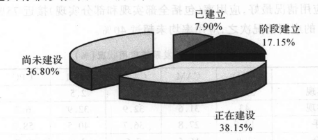


图 9.8 企业现有 ERP 应用水平

38.7%的企业将 ERP 联入内网,26.6%的企业将 ERP 同其他信息系统互联。其应用范围主要集中于企业管理部门,开发、设计、产、供、销等各部门(单位),同一地区集团下属企业等。34.2%的企业外部购买 ERP 软件,15.2%的企业自主开发 ERP 软件。

在企业实施 ERP 中,应用的功能及百分比如图 9.9 所示,几方面的应用程度比较接近。

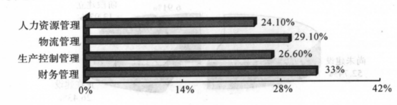


图 9.9 ERP 应用功能

(7)供应链管理、客户关系管理。供应链管理和客户关系管理在企业中的使用并不像前面几类系统一样普遍。仅有5.1%的企业建立了供应链管理系统，这其中15.2%的企业将其联入内部局域网，11.4%的企业将其与其他信息系统互联。应用功能主要限于销售管理、采购管理、库存管理等领域。

客户关系管理在企业中的应用就更少了，仅有1.3%的企业已经建立了CRM，这其中16.5%的企业将其联入内网，10.1%的企业将其与其他信息系统实现互联。已经实现的功能有销售管理、市场营销管理、客户服务管理等。

(8)电子商务。目前，电子商务是很多企业频繁提到的名词，但是真正发挥其效用的企业却不多，大部分企业还处于正在建设阶段，这一点可以从图9.10中看出。

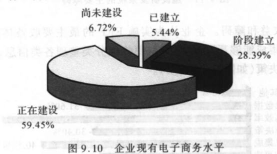


图9.10　企业现有电子商务水平

所有企业2001年电子商务的业绩如表9.8所示。虽然电子商务销售额占销售总额的比重很小，但是从长远来看，这一比重必将有所上升。

表9.8　企业电子商务业绩

	最大值	平均值
网上采购(万元)	16150	247.3
比重(%)	35	1.4
网上销售(万元)	2000	37.5
比重(%)	30	0.7

5.信息化的收益和障碍

信息化固然是一把双刃剑，但如果使用得当，会给我们带来辉煌业绩；但同时我们也不能忽视其带来的一些弊端。

(1)研发系统的收益和障碍。多数企业认为实施研发系统最主要的收益是提高生产率，其次是改善质量、节能降耗、增加品种以及防止污染。

多数企业认为实施研发系统的最大障碍在于专业人才缺乏。浙江的企业规模普遍偏小，而且以民营企业居多，很多企业没有足够的资金实力和技术实力留住高技术的人才。因此，人才缺乏、人才层次偏低成为浙江企业的重要问题。其次还存

在资金投入不足问题，浙江企业规模小，在研发上投入的绝对数自然较小。研发活动涉及企业能否脱离"追赶陷阱"，实现由模仿到创新的转变，因此政府有必要给企业一定的研发支持。实施研发的主要障碍如图 9.11 所示。

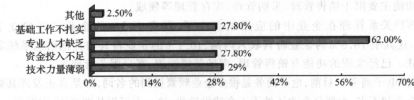


图 9.11　建设研发系统的主要障碍

(2)ERP 的收益和障碍。企业认为实施 ERP 的最主要收益体现在提高效率上。其次是信息集成能够帮助企业更好、更快地分类整理各类信息，在需要的时候能够迅速地支持决策(如图 9.12 所示)。

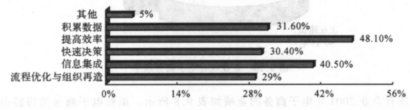


图 9.12　实施 ERP 的主要收益

同时遇到的障碍如图 9.13 所示。从图 9.13 中可以看出，企业信息基础工作不完善是实施 ERP 的主要障碍。因此企业需要先行完善信息化基础，这也是业务流程重组必要的原因。但是实际上，业务流程重组也是实施 ERP 的难点，它难在过程和观念双重方面。另外，诸如管理制度问题、建设成本问题等也是实施 ERP 的症结所在。

(3)电子商务的收益和障碍。如图 9.14 所示，企业也认为开展电子商务的最

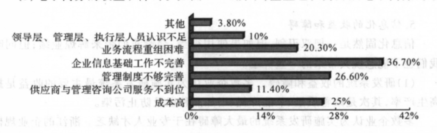


图 9.13　实施 ERP 的主要障碍

主要收益在于提高效益，但是认为它的又一主要收益在于塑造企业形象。这是很多企业进入电子商务误区的原因之一。电子商务并不是一个"面子工程"，它是一个实用的工具，它的最终目的是要帮助企业在竞争中获取优势，这种优势常常体现在反应能力和速度上。

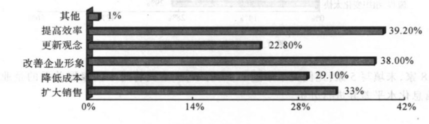


图 9.14　电子商务的主要收益

目前企业开展电子商务遇到的主要障碍如图 9.15 所示。这些障碍主要是一些基础性的问题，如配送成本高、信息化基础薄弱等，这本身并不涉及信息系统，但却对其有巨大的影响作用。要使得信息化顺畅，首先需要解决这些问题。

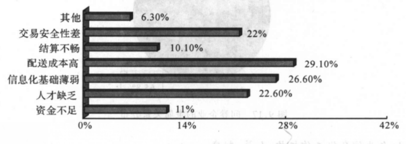


图 9.15　开展电子商务的主要障碍

(4)整体规划的难点。整体规划是企业十分需要得到帮助的方面(如图 9.16 所示)。首先是缺乏规范的基础信息。我国国内企业信息混乱，常常是同类的信息零散地分布在不同的部门之内，因此造成了协调和规划上的困难。在进行流程再造时，前期的清理工作十分复杂。所以许多公司感觉整体规划无从下手。另外，由于信息技术发展迅速，很多企业都发现跟不上更新升级的步伐，可能规划完成后，技术却又一次更迭了，这也造成了整体规划的困难。流程和组织的变化也是同样的道理，而且企业认为流程、组织变化造成的影响比外部信息技术发展变化造成的影响更大一些。这也是企业内部与外部作用力之间的比较。

二、按隶属关系的分类分析

在已回收问卷的 79 家企业中，按隶属关系分类，隶属中央 4 家，地方 52 家，其

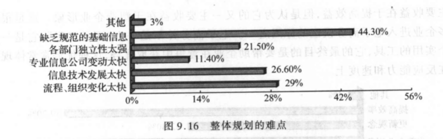


图 9.16 整体规划的难点

他 18 家，未填写 5 家（比例关系如图 9.17 所示）。下面将对不同隶属关系的企业的信息化水平差异进行分析。

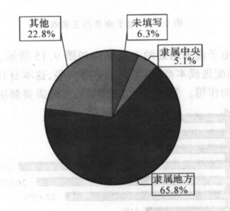


图 9.17 问卷企业的隶属关系分布

1. 企业信息化工作机构、人员、制度

企业（集团）在有无统一的信息管理制度方面有显著性差异，隶属中央的企业做得较好，隶属地方的企业相对有些差距。说明地方性企业在信息管理的制度化方面有待加强（如图 9.18 所示）。

2. 业务信息系统建设与应用

不同隶属性质的企业财务管理信息系统应用水平有显著性差异，其中，隶属中央的企业大都应用于财务业务一体化，达 50%；而地方性企业在这方面应用较少，仅有 7.7%，较多企业应用于会计电算化，达 59.6%，如图 9.19 所示。

在人力资源管理信息系统是否与其他信息系统互联互通方面，隶属地方的企业水平较高；而隶属中央的企业在这方面的水平相对较低（如图 9.20 所示）。

在生产计划与控制系统（MRPII）方面，隶属地方的企业做得较好，有 5.8% 的企业已建立，9.6% 的企业已阶段建立，28.8% 的企业正在建设，48.1% 的企业尚未

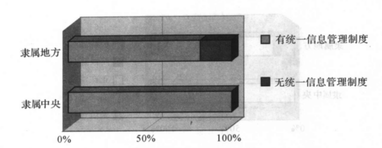


图 9.18　统一信息管理制度方面

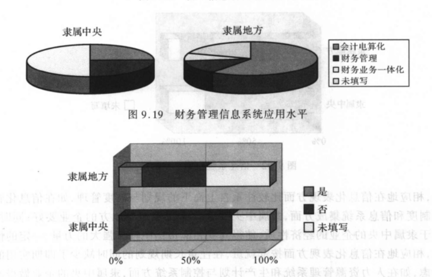


图 9.19　财务管理信息系统应用水平

图 9.20　人力资源信息管理与其他部门互联互通情况

建设，7.7%的企业未填写此项；而隶属中央的企业基本都尚未建设 MRPII 系统（如图 9.21 所示）。

在信息系统应用集成情况方面，隶属中央的企业做得较好，所有填写此项的单位都对企业管理信息系统的建设做了统一规划；而地方性企业，有 75.0% 的企业进行了规划，17.3% 的企业尚未规划，另有 7.7% 的企业未填写该项（如图 9.22 所示）。

3. 总结

比较而言，由于面对的市场的特性以及管理体制不同等原因，隶属中央的企业与隶属地方的企业在信息化建设方面存在一定的差异性。隶属中央的企业在管理体制方面，过多地遵循由中央到地方的层级模式，而使得其过多地带有“计划”的色

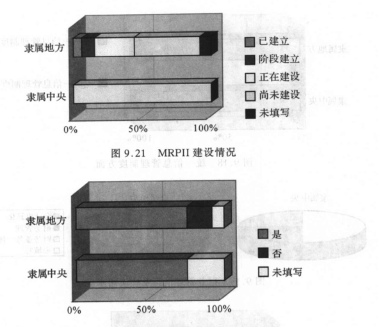


图 9.21　MRPII 建设情况

图 9.22　信息系统应用集成情况

彩，相应地在信息化表现方面比较注重自上而下的规划与制度管理，如在信息化管理制度和信息系统集成方面，隶属中央的企业做得比隶属地方的企业要好；同时，由于隶属中央的企业的经济性质，使得其在相应市场中具有强大的力量、一定的惰性，相应地在信息化表现方面按部就班，在注重长期规划的同时缺少了即期实用的考虑，如在人力资源管理系统和生产计划与控制系统方面，隶属中央的企业做得不如隶属地方的企业好。隶属地方的企业与隶属中央的企业相比，恰恰相反。无论对于哪种类型的企业来说，项目的实用性、信息管理制度的建立以及长期规划都是企业信息化建设应考虑的重要问题，彼此之间并不是割裂的关系，而是统一融合的关系。因此，对于隶属中央的企业来说，在注重信息化管理制度和长期规划的同时，也要考虑到一些信息化项目当前的实用性；对于隶属地方的企业来说，在从实用出发注重当前项目建设的同时，也要考虑信息化管理制度和长期规划的重要性。

三、按经济类型的分类分析

企业按其经济类型可分为国有及国有控股企业、三资企业及其他类型企业。在回收有效问卷的 79 家企业中，共有 20 个企业属于国有及国有控股企业，9 个企业属于三资企业，45 个企业属于其他类型企业，另外有 5 个企业的经济类型数据不可获得，予以剔除。以下将隶属于这三个方面企业的信息化表现作一分析。

1.企业基本情况

企业基本情况如表9.9所示。从表9.9可以看出,国有及国有控股企业的营业收入、年末资产以及固定资产远远超过三资企业,也高于其他类型企业(主要以民营企业为主),另外就人力资源方面来看,国有企业所拥有的资源无论是在绝对数量上还是在相对数量上都远远超过三资企业和其他类型企业,但国有企业的利润总额却低于其他类型企业,略超过三资企业。这反映了一个事实,即国有企业庞大的资产和人员并没有取得相应的效益。

表9.9　企业基本情况(平均)

	国有及国有控股	三资企业	其他
营业收入(万元)	128223	56317	105595
年末资产(万元)	177282	3061	103892
固定资产(万元)	29620	5139	13555
利润总额(万元)	5632	3926	6420
净利润(万元)	3612	2920	4765
资产负债率(%)	48	126	54
年末员工(人)	4675	1590	1958
大专以上员工(人)	978	219	263
占全员比重(%)	20.93	13.70	13.43

2.企业信息化工作机构、人员、制度

企业信息化工作人员情况如表9.10所示。虽然国有企业的信息化人员绝对数较多,但所占的比重却很小,事实上相对比重更能反映实质,因此国有企业的信息化人员并不像想像中的那么多,与三资企业和其他企业相比,恰恰是少了,需要进一步增加信息化工作人员。

表9.10　信息化人员情况(平均)

	国有及国有控股	三资企业	其他
信息化人员(人/企业)	22.45	17.78	20.8222
占全员比重	1.03	1.6378	1.7764

此外,88.9%的三资与其他类型企业都有稳定的系统维护和升级经费,而国有企业这一比例仅为55%。这说明很多国有企业买来设备后,只作一次性投资,而没有注意更加重要的维护,结果有可能导致整个投资的浪费。虽然40%的国有企业已经制定信息化管理制度,而后两类都只有33.3%的企业制定相应的制度,但是制度的制定情况与实际的执行情况并不一致。同时后两类企业也应该使信息化管理工作更加规范化。

3.企业信息化建设投资、收益情况

从投入产出关系来看,国有企业的投入相对三资企业和其他类型企业要多,可是累计效益却不及这两者。这是一个很值得探讨的问题。有两种可能:其一是由于国有企业本身体格庞大,因此信息化的实施过程长,见效速度慢;其二是国有企业的信息化投资并没有真正得到有效使用。企业信息化投资及收益情况如表9.11所示。

表9.11 信息化投资及收益 单位:万元

项目	国有及国有控股	三资企业	其他
累计投入	1664.5	476.1	575.5
固定资产	1369.2	285.6	419.1
2001年投入	377.2	81.4	281.7
其中:硬件	310.3	57.2	205.4
软件	63.4	24.2	63.3
2002年投入	490.6	95.6	281.5
累计效益	372.3	383.9	931.4
投入效益(%)	0.22	0.80	1.62

注:投入效益=累计效益/累计投入

4.业务信息系统建设与应用

业务信息系统建设和应用是企业信息化的重点,由于企业的规模、行业以及经营业务不同,企业适用的信息系统也有所差异,因此在这里只挑选一些企业普遍适用的信息系统进行阐述。而就业务信息系统总体来说,三种经济类型企业差异不大,所以只进行描述性分析。

(1)国有及国有控股企业。样本中40%的国有企业拥有办公自动化系统(OA),40%的企业的OA已联入内部网,这其中10%的企业将OA与其他信息系统互联。20%的企业的OA是自主开发,20%的企业的OA是外部购买,品牌有托普、LOTUS NOTES等。

对于财务管理信息系统,所有企业都已经有自己的财务系统,50%的企业将其联入内部局域网,35%的企业将财务系统与其他系统互联,70%的企业基础财务数据由财务部门全部录入,25%的企业数据是由部分与销售信息系统共享而得来的。70%的企业财务系统联网应用范围处于企业管理层,10%的企业应用于开发、设计、产、供、销等各部门(单位),还有10%的企业应用于同一地区集团下属企业;55%的企业应用水平是会计电算化,20%的企业应用水平是财务管理,10%的企业应用水平是财务业务一体化;5%的企业自主开发,70%的企业外部购买,品牌有和利时、用友、新中大、浪潮国强、SAP等。

10%的企业阶段建立MRPII,15%的企业正在建设,60%的企业尚未建设。这其中仅有5%的企业将MRPII联入内部局域网,5%的企业将MRPII与其他信

息系统互联;5%的企业将 MRPII 联网应用于企业管理层,15%的企业应用于开发、设计、产、供、销等各部门(单位);5%的企业自主开发,10%的企业外部购买。因此,MRPII 的应用水平亟须加强。

被调查的企业中已有10%的企业实现电子商务,30%的企业部分实现,50%的企业未实现。企业认为实施电子商务的主要障碍在于资金不足,其次是信息化基础薄弱,再次是结算不畅和交易安全性差,还有其他一些障碍,如社会信用和企业本身不适合等。

(2)三资企业。在被调查的企业中,55.6%的企业拥有办公自动化系统,其中55.6%的企业将 OA 联入内部局域网,44.4%的企业将 OA 与其他信息系统互联,33.3%的企业将其联网应用于企业管理层,11.1%的企业将其应用于开发、设计、产、供、销等各部门(单位),22.2%的企业的 OA 系统是企业自主开发的,22.2%的企业是外部购买的,品牌有 TOP、微软视窗等。

100%的企业拥有财务管理信息系统,其中88.9%的企业将其联入内网,55.6%的企业实现财务系统与其他信息系统互联,66.7%的企业的基础数据由财务部门全部输入,22.2%的企业的基础数据部分与销售系统共享,11.1%的企业的基础数据部分与供应系统共享。77.8%的企业将其联网应用于企业管理层,11.1%的企业将其应用于开发、设计、产、供、销等各部门(单位)。44.4%的企业财务信息系统实现会计电算化,22.2%的企业实现财务业务一体化。88.9%的企业的财务管理信息系统是外部购买,品牌有用友、金蝶、浪潮国强、博科等。

22.2%的企业已建立 MRPII,22.2%的企业阶段建立,22.2%的企业正在建立,22.2%的企业尚未建立;55.6%的企业将 MRPII 联入内网,33.3%的企业将 MRPII 实现与其他信息系统的互联,44.4%的企业将 MRPII 应用于开发、设计、产、供、销等各部门(单位);11.1%的企业的 MRPII 是自主开发,44.4%的 MRPII 是企业外部购买。

11.1%的企业已经实现电子商务,22.2%的企业部分实现电子商务,44.4%的企业未实现电子商务;三资企业认为电子商务存在的主要问题是人才缺乏,再次是企业信息化基础薄弱;11.1%的企业的电子商务软件自主开发,11.1%的企业外部购买。

(3)其他类型企业。其他类型企业主要由民营企业构成。其中53.3%的企业已建立 OA,51.1%的企业将 OA 联入内部网,26.7%的企业将其与其他系统实现互联;51.1%的企业将其应用于企业管理层,6.7%的企业将其应用于开发、设计、产、供、销等各部门(单位);28.9%的企业自主开发,20.0%的企业外部购买。

91.1%的企业已建立财务管理信息系统,64.4%的企业将其联入内部网,57.8%的企业将其与其他系统实现互联;71.1%的企业的基础数据由财务部门全部录入,15.6%的企业的基础数据与销售信息系统共享,2.2%的企业的基础数据

与供应信息系统共享;68.9%的企业将其应用于企业管理层,2.2%的企业将其应用于跨地区集团下属企业;48.9%的企业实现会计电算化,13.3%的企业实现财务管理,17.8%的企业实现财务业务一体化;4.4%的企业自主开发,73.3%的企业外部购买,品牌有用友、金蝶、新中大、和佳财务等。

6.7%的企业已建立 MRPII 系统,11.1%的企业阶段建立,31.1%的企业正在建设,46.7%的企业尚未建设;其中 28.9%的企业将其联人内部局域网,17.8%的企业将其与其他系统实现互联;26.7%的企业将其应用于企业管理层,11.1%的企业将其应用于开发、设计、产、供、销等各部门(单位);13.3%的企业自主开发,17.8%的企业外部购买,品牌有 LNCA、金蝶 K3、万方软件等。

2.2%的企业已经实现电子商务,26.7%的企业部分实现,62.2%的企业未实现;其他类型企业认为电子商务主要问题依次是资金不足,信息化基础薄弱,交易安全性差,配送成本高,结算不畅;8.9%的企业自主开发电子商务软件,8.9%的企业外部购买。

5. 总结

(1)国有企业需要进一步整合资源,发挥其优势。国有及国有控股企业的资金和人力资源都大大超过三资企业和其他类型企业,可是净利润却大大低于后两类企业。随着时代的进步,信息化是企业的立足之源,国有企业在这方面需要快速改进。

首先,对国有企业来说,信息化建设并不是一次性投资就能完全实现,通过上面的数据显示,国有企业不像三资企业以及其他类型企业一样拥有稳定的维护和更新设备经费。之所以国有企业的投资效益远远低于三资企业和其他类型企业,与这一点十分有关。企业在信息技术应用上的投资并没有达到预期目标,这种现象,经济学家们称之为"生产率悖论",而众多的企业则认为它们在信息技术应用方面的投资掉进了"黑洞"。

其次,国有企业需要进一步扩充信息化人员。虽然国有企业的信息化人员绝对数量较多,但是相比较其总体员工人数,信息化人员还是偏少。信息化人员是企业信息化建设的推动者,因此企业要真正重视这项工作。

再次,国有企业最需要的信息化咨询是信息化战略设计,然后依次是信息化投资项目评估、业务流程重组(BPR)设计及实施指导等。很多国有企业现有的工作流程十分混乱,说明国有企业需要整合外部资源和内部资源,获取进一步的竞争优势。

(2)三资企业需要进一步扩大信息化规模。无论是从资金,还是从人才技术等方面,三资企业的信息化似乎都比国有企业和其他类型企业"小一号"。如信息化累计投资,国有及国有控股企业是 1664.5160 万元,其他类型企业为 575.5489 万元,而三资企业仅为 476.1111 万元;2001 年累计投入,国有及国有控股企业是

377.2250 万元，其他类型企业为 281.6768 万元，三资企业仅有 81.4444 万元；2002 年投入，国有及国有控股企业是 490.6316 万元，其他类型企业是281.5044 万元，三资企业为 95.5556 万元。从这几组数据的比较可以看出，三资企业的信息化投资规模小，但是效益还不错，累计效益达到了 383.8889 万元。就信息化投资范围来看，三资企业办公自动化系统和财务管理系统做得比较好，尤其是财务管理系统，在我们的被调查企业中，所有企业都已拥有自己的财务管理系统。但是像ERP，MRPII 等系统应用得比较少。这些系统的投资正是需要大量的资金和研发力量，因此三资企业需要在信息化范围和规模上进一步扩大。

(3)其他类型企业保持优势，克服劣势，继续发展。从数据的比较可以看出，其他类型企业在信息化过程中表现得最为出色。它的累计投入共计 575.5489 万元，而收益却达到了 931.4318 万元，是投资回报率最高的企业类型。但是其他类型企业也存在很多难题。

首先，其他类型企业尤其是民营企业员工总体知识层次不高，虽然在信息化人员指标上，民营企业的数字还不错，但是，信息化的成功实施需要全员参与，因此，提高总体员工素质问题是民营企业的首要问题。

其次，由于民营企业属于私人，因此领导者意识在信息化实施中十分关键。如浙江省信息化示范单位正泰集团信息化取得很大成效就与其领导层的决心果断密切相关。为了推动信息化的实施，正泰集团专门成立了信息化领导小组，由董事长担任组长，该措施对信息化的实施起了有力的推动。其他企业也可以参考借鉴。

最后，政府应该为其他类型企业营造良好的信息化环境。由于其他类型企业所有权属于私人，在信息化资金上政府也无力对其进行大力支持，因此政府应该加强对这类企业的信息化政策支持，如为它们提供方便的网上办公，减少流程，加快工作速度，引荐国内外知名信息化咨询机构等。问卷调查也显示其他类型企业最需要的信息化咨询是信息化战略设计，再次是 ERP 项目监理顾问、信息化投资项目后评估等。政府可以为它们推荐这方面的优秀咨询公司。

因此，其他类型企业需要在现有的信息化基础上，保持优势，克服劣势，从而进一步发展。

四、按企业规模的分类分析

在已回收问卷的 79 家企业中，共有特大型企业 3 家，大型企业 47 家，中型企业 28 家。对于特大型企业由于样本数量的限制，我们主要只作描述性分析，而对大型企业和中型企业的数据进行统计分析。

1. 信息化机构、人员、制度、规划、培训

特大型企业的信息化人员和制度建设方面大都比较完善，领导和企业对于信息化也比较重视，大型企业的总体情况要好于中型企业。按企业规模分类的信息

化基本情况，如表 9.12 所示。

表 9.12 按企业规模分类的信息化基本情况 单位:(%)

	信息化机构	信息化副总	信息化规划	信息化制度	信息化培训
大型	89.4	66	38.3	80.9	76.6
中型	77.4	77.4	25.8	74.2	71

2. 企业的信息化投入情况

图 9.23 和表 9.13 所示为企业信息化投入的基本情况。从这两组数据的对比可以清晰地看到，按照企业规模的递增，信息化的投入无论在绝对数量上还是相对数量上都呈递增趋势。特别是很多大型企业属于成长型公司，"十五"期间其在信息化上的预计投入和特大型企业相比差距已经不明显。而特大型企业由于信息化程度普遍较高，"十五"期间主要的投入将是用于维护。

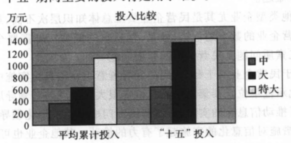


图 9.23 按企业规模的信息化投入

表 9.13 按企业规模的信息化投入基本情况

	大型	中型
累计投入(万元)	608.98	354.90
固定资产(万元)	427.40	280.84
比重(%)	5.10	4.33
2001 年投入(万元)	274.35	115.80
其中：硬件	198.43	75.70
软件	60.22	41.79
"十五"投入(万元)	1343.33	587.04
2002 年投入(万元)	300.53	170.20

3. 信息化业务系统应用概况

图 9.24 所示为不同规模企业信息化业务系统应用概况。从这些数据可以看到，随着企业规模的扩大，各项系统应用水平也逐步提高，但在电子商务(实现或者部分实现)系统应用方面以及企业开展电子商务在安全性的顾虑方面，大型企业反

而落后于中型企业。对于前者，由于中型企业不少都是新兴企业，信息化起步相对大型企业晚，有利于电子商务的实现，而特大型企业由于实力雄厚，起步早，经过较长时间的积累，也实现了电子商务，反而是大型企业由于各方面的顾虑(包括技术的、安全的等软硬方面)使其在投资上落后于特大型企业，行动上落后于中型企业。

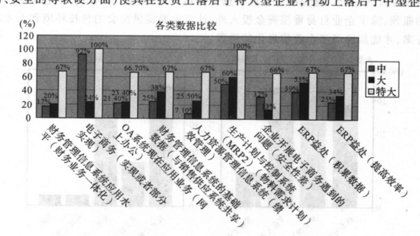


图 9.24　不同规模企业信息化业务系统应用概况

4. 实施效果

从表 9.14 中我们可以看出，大型企业信息化的实施效果要好于中型企业，这是与大型企业信息化建设的投入分不开的。大型企业的重视度、建设投入都要高于中型企业，因此能够取得好的效果。不同规模的企业对信息化的满意程度相差不大，大都表示了对信息化工作满意。

表 9.14　不同规模企业信息化实施效果　　单位：%

企业类型 实施效果	大型	中型
成本降低	76.6	74.2
库存降低	72.3	58.1
周期降低	63.8	58.1
交货提高	66.0	54.8
销售收入扩大	63.8	54.8
资金流转	70.2	54.8
累计效益(平均，万元)	1774.8	379.6

5.信息化实施的益处和障碍

图9.25所示为不同规模企业研发障碍。从图中可以看出在实施研发系统的过程中,很多大中型企业都将技术力量薄弱和专业人才缺乏视为最主要的障碍,其次是资金投入不足。这说明在企业信息化的过程中,资金、技术、人才是制约其发展的瓶颈,除了企业自身重视资金投入外,社会也要提供配套的科技环境和人才培养方案,才能加速浙江企业信息化的进程。

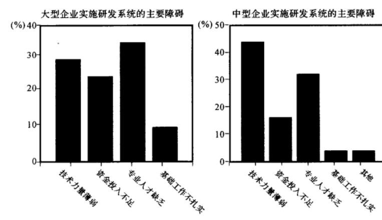


图9.25 不同规模企业研发障碍

大型企业和中型企业"整体规划,分步实施"的难点也基本一致(如图9.26所

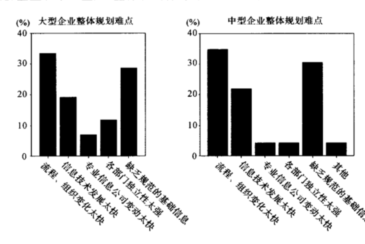


图9.26 企业信息化规划难点

示)，主要集中在流程变化太快、信息技术变化太快和缺乏规范的基础信息。从这点我们可以看出企业信息化实施的薄弱环节，以便引导企业将生产技术的革新和信息技术的发展结合起来。此外应该加强基础信息的规范工作，减小企业信息化的障碍。

大、中型企业的咨询需求也非常相似，集中在信息化战略设计和企业诊断上，这说明不同规模的企业在实施信息化的过程中都面临较高的风险而又缺乏成功而可借鉴的经验，亟须指导。

6. 总结

从以上的分析可以看出，由于规模、实力等不同，导致企业在信息化方面投入与收益不同。一般来讲，规模、实力越大，企业在信息化方面的人力、物力、财力等方面的投入也越高，效果越明显。如大型企业平均累计投入达到 608.98 万元，中型企业平均累计投入达到 354.90 万元，相应地，大型企业平均累计效益达到 1774.8 万元，中型企业平均累计效益才达到 379.6 万元。

另一方面，不同规模、实力的企业在信息化过程中遇到的障碍并没有显著性差异，这些问题主要是技术力量薄弱、专业人才缺乏与资金投入不足等。企业若想通过信息化获取竞争优势，必须突破这些限制因素的约束。

五、按行业的分类分析

基于不同行业的特点，信息化推进的重点、速度、面临的障碍、取得的效果等也不同，因此需要对调查结果进行分行业分析，分析的重点为浙江省四大支柱产业：机械、电子、纺织、医药。

1. 机械行业

(1)总体情况。机械行业处于全省工业第一大行业的地位，已在全国同行业内形成了一定的优势，产品处于国内“排头兵”地位，并且具有一定规模，总量上居全国前茅，因此是浙江省支柱产业之一。在信息化带动工业化实现跨越式发展过程中，机械行业是用信息化可以提升和改造的传统行业之一。

机械行业在此次调查企业中的比重为 22.8%，基本符合它在全省工业中的位置。在所调查的机械行业企业中，88.9%的企业设立了信息化机构，83.3%的企业有主管信息化的副总，可见在机械行业中对企业信息化的重视程度普遍较高。72.2%的企业有统一的信息管理制度并且有计划地进行过全员信息化培训。企业(集团)信息化总体规划情况如图 9.27 所示。

可见，机械行业中的大部分企业已经具有企业信息化的总体规划意识，需要加快实施的步伐。

(2)信息化总体运行效果分析。在实施了信息化工程的机械企业中，83.3%的企业降低了企业成本(如采购成本、加班成本等)，83.3%的企业降低了原材料/在

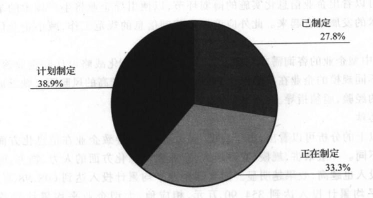


图 9.27　机械行业企业信息化规划情况

制品/产品库存,88.9%的企业缩短了生产周期和作业时间,83.3%的企业提高了按期交货能力(交货履约率),77.8%的企业扩大了产品销售收入,72.2%的企业提高了流动资金周转率。

图 9.28 显示了企业对信息化效果的满意度。信息化对企业的各个方面有显著的效果,大部分企业对信息化实施效果予以肯定。但是,仍然存在 11.8%的企业表示不满意,表示很满意的企业比重仅为 5.6%。这反映了两方面的问题:一方面,信息化的效果没有达到让企业普遍满意的程度,一些问题在信息化过程中没有得到有效解决。另一方面,这也说明信息化还有很大潜力可挖,通过信息化的过程机械行业可以得到进一步提升。

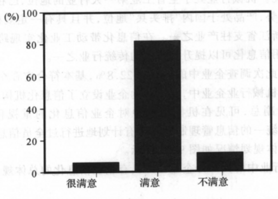


图 9.28　机械行业企业信息化满意程度

(3)业务信息系统建设及其应用效果与障碍。对于办公自动化系统、财务管理系统、人力资源管理系统,行业之间的要求和差别不明显,不再予以分行业分析。绝大部分企业都没有建立 CIMS 系统,有的是因为不适合,有的是因为还没有发展到一定规模,因此也不再进行分行业分析。

企业应用研究开发系统最主要的益处是增加品种和改进质量,提高生产率,对节能降耗也有一定作用(如图 9.29 所示)。企业实施研究开发系统的主要障碍有:专业人才缺乏,这有赖于配套的社会人才培养;资金投入不足,资金投入需要在信息化规划的基础上不断加大(如图 9.30 所示)。

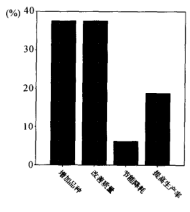


图 9.29 机械行业研发系统益处

图 9.30 机械行业研发系统障碍

ERP 的主要收益是流程优化和组织再造,同时促进了信息的集成(如图 9.31 所示)。企业应用电子商务带来的主要益处有扩大了销售,改善了企业形象,一定程度上更新了企业的经营观念等(如图 9.32 所示)。

企业信息化"整体规划,分步实施"的最主要难点体现在以下三个方面:流程组织变化太快,信息技术发展太快,缺乏规范的基础信息(如图 9.33 所示)。因此在进行信息化规划时,一定要有前瞻性、柔性和可更新性,能够有效地适应生产流程和信息技术的变化。规范的基础信息需要政府和相关部门做好信息标准的统一和规范化工作。

对于机械行业来说,企业应该把自身的长远发展和信息技术的发展趋势结合起来。问卷显示浙江省的机械行业对信息化比较重视,普遍应用各种业务系统,短期内也都比较明显地改善了各项业务工作的效率和绩效,为进一步的工作打好了基础。企业应该进一步对信息化作合理的规划,深化应用,在局部应用的基础上,向信息的全面集成发展,促进信息的流通和共享,向全面信息化的电子商务、敏捷制造和虚拟企业方向发展。

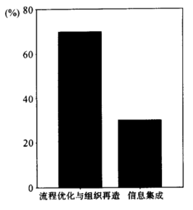


图 9.31　机械行业 ERP 益处

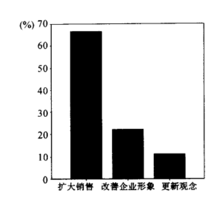


图 9.32　机械行业电子商务益处

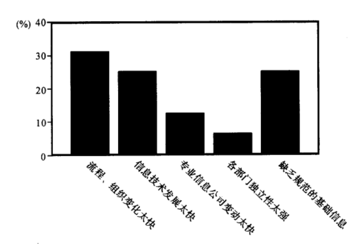


图 9.33　企业信息化规划的难点

2. 电子行业

信息产业是浙江省的支柱产业之一，信息化带动工业化的基础是信息的产业化，电子行业是信息产业的一个重要组成部分，在此次调查企业中比重为 11.4%。

在所调查的电子企业中，77.8% 的企业设立了信息化机构，66.7% 的企业有主管信息化的副总，可见在电子行业中企业对信息化比较重视，同时，88.9% 的企业有统一的信息管理制度，77.8% 的企业有计划地进行全员信息化培训。企业(集团)信息化总体规划情况如图 9.34 所示，可见电子行业企业也已经建立了企业信息化的总体规划意识，但正在制定和计划制定企业占了 55.6% 的比例，这些企业

必须抓住机遇，尽早地建立起合理完善的信息化总体规划并付诸实施。

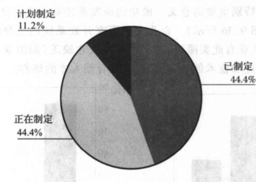


图 9.34　电子行业企业信息化规划情况

(1)信息化总体运行效果。在实施信息化的电子企业中，66.7%的企业降低了企业成本(如采购成本、加班成本等)，55.6%的企业降低了原材料/在制品/产品库存，66.7%的企业缩短了生产周期和作业时间，77.8%的企业提高了按期交货能力(交货履约率)，66.7%的企业扩大了产品销售收入，66.7%的企业提高了流动资金周转率，总体效果不错。

图 9.35 显示了企业对信息化效果的满意度。由此看出，77.8%的企业对实施信息化表示满意，这部分企业的信息化进程应该进一步加快。对于没有表示态度的企业他们可能是由于其信息化工作刚刚起步，没有明显的效果。这部分企业可以以国家、浙江省成功实施信息化的企业的经验为依据，更为合理、谨慎地推进企业信息化进程，以期早日取得显著成效。

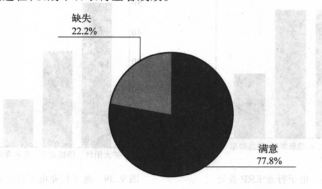


图 9.35　电子行业企业信息化满意度

(2)业务信息系统建设与应用。企业应用研究开发系统最主要的益处是改进

质量，其次为增加品种和节能降耗。电子产业是知识和技术密集型的产业，其中的研发能力对企业有特别重要的意义。成功的研发系统对于产品设计质量的提高起着重要的作用(如图 9.36 所示)。企业实施研究开发系统的主要障碍是技术力量薄弱，60%以上的企业有此类障碍，其次为专业人才缺乏(如图 9.37 所示)。这要求企业加快技术引进和技术创新，社会加大复合型人才的培养。

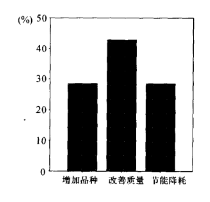


图 9.36　电子行业研发系统益处

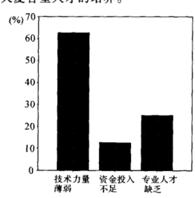


图 9.37　电子行业研发系统障碍

电子行业中 ERP 的主要收益为流程优化、组织再造及信息集成，对企业提高效率也有较明显的效果(如图 9.38 所示)。企业应用电子商务带来的主要益处体现在增加销售、降低成本和更新观念(如图 9.39 所示)。

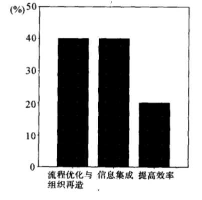


图 9.38　电子行业 ERP 益处

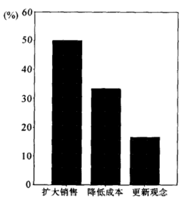


图 9.39　电子行业电子商务益处

企业信息化“整体规划，分步实施”的最主要难点是流程组织变化太快。电子行业属于信息产业的一部分，发展速度非常快，这给企业信息化带来了挑战。也正

因为如此，成功实施信息化后对企业所起的作用应该更明显。

3. 纺织行业

(1)总体情况。纺织行业同样是浙江省的支柱产业之一。纺织企业在所调查企业中的比重为6.3%。在所调查的纺织企业中，80%的企业设立了信息化机构，100%的企业有主管信息化的副总，可见在纺织行业中对企业信息化的重视程度也普遍较高。40%的企业有统一的信息管理制度，并且100%的企业计划进行全员信息化培训。企业(集团)信息化总体规划情况如图9.40所示。纺织行业60%的企业已经制定了信息化的总体规划，另外40%的企业正在制定信息化规划。

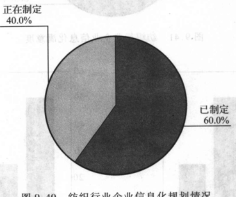


图9.40　纺织行业企业信息化规划情况

(2)运行效果。在所调查的纺织企业中，80%的企业降低了企业成本(如采购成本、加班成本等)，80%的企业降低了原材料/在制品/产品库存，60%的企业缩短了生产周期和作业时间，80%的企业提高了按期交货能力(交货履约率)，77.8%的企业扩大了产品销售收入，60%的企业提高了流动资金周转率，总体效果不错。

图9.41显示了企业对信息化效果的满意度，80%的企业对实施信息化效果表示满意。

(3)业务信息系统建设与应用。企业应用研究开发系统最主要的益处是节能降耗，这和其他行业有明显的不同。因为纺织行业中的化纤、服装等产业技术比较成熟或者技术含量较低，原料在成本中所占的比重很大，因而节省原料对企业的作用非常显著。同时，研发的信息化也改善了产品质量、提高了生产效率(如图9.42所示)。企业实施研究开发系统的主要障碍有技术力量薄弱、专业人才不足和资金投入不足(如图9.43所示)。

纺织企业ERP的最主要收益体现在信息集成上，对流程优化和组织重组也有明显效果(如图9.44所示)。纺织企业原料采购和产品销售随时间变化较大，及时快速的信息集成对企业非常重要。纺织企业应用电子商务带来的主要益处有扩大

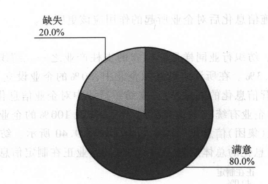


图 9.41　纺织行业企业信息化满意度

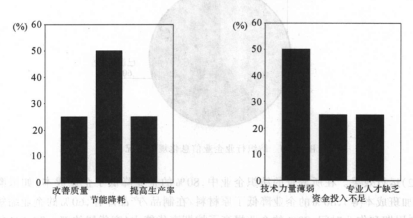


图 9.42　纺织行业研发系统益处　　图 9.43　纺织行业研发系统障碍

销售、降低成本和提高效率，均有超过30%的企业感受到了这三大益处(如图9.45所示)。

纺织企业信息化"整体规划、分步实施"的最主要难点集中在流程组织变化太快和信息技术变化太快上。

4. 医药行业

(1)总体情况。医药行业是浙江省的支柱产业之一，其总产值、出口交货值、工业利润总额、商业利润总额等四项经济指标居全国各省(市、区)首位，医药商业总销售额居全国各省(市、区)第二位。医药行业企业在此次调查企业中的比重为8.9%。

在所调查的医药企业中，100%的企业设立了信息化机构，42.9%的企业有主管信息化的副总，可见医药行业对信息化有比较明确的认识，但是高层领导的重视

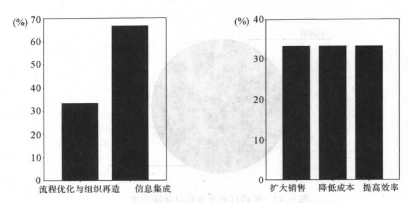


图 9.44　纺织行业 ERP 益处　　　　图 9.45　纺织行业电子商务益处

程度有待加强。100%的企业有统一的信息管理制度,85.7%的企业计划进行全员信息化培训。企业(集团)信息化总体规划情况如图 9.46 所示,可见医药行业已基本认识到企业信息化的总体规划的重要性,需要加快规划和实施步伐。

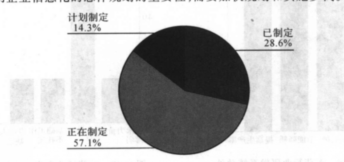


图 9.46　医药行业企业信息化规划情况

(2)医药企业信息化总体运行效果。在所调查的医药企业中,85.7%的企业降低了企业成本(如采购成本、加班成本等),85.7%的企业降低了原材料/在制品/产品库存,57.1%的企业缩短了生产周期和作业时间,71.4%的企业提高了按期交货能力(交货履约率),57.1%的企业扩大了产品销售收入,85.7%的企业提高了流动资金周转率。

图 9.47 显示了企业对信息化效果的满意度:虽然大部分企业对实施信息化效果予以肯定,但仍有部分企业不满意。

(3)业务信息系统建设与应用。企业应用研究开发系统最主要的益处是增加品种、节能将耗、提高生产率(如图 9.48 所示)。企业实施研究开发系统的主要障碍和其他产业不同,其最大的障碍为资金投入不足(如图 9.49 所示)。这和药品研

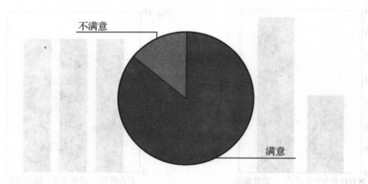


图 9.47 医药行业企业信息化满意度

发投入高、周期长等特点紧密相关。

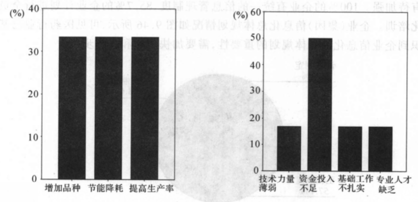


图 9.48 医药行业研发系统益处

图 9.49 医药行业研发系统障碍

企业应用 ERP 的主要收益是信息集成和提高效率(如图 9.50 所示)。企业应用电子商务的主要收益是扩大了销售收入,改变了企业形象(如图 9.51 所示)。

企业信息化"整体规划、分步实施"的最主要难点是缺乏规范的信息基础(如图 9.52 所示)。

5. 小结

通过对四个支柱产业信息化建设的分析,发现这四个支柱产业的信息化水平和效果要好于问卷的总体水平。说明浙江省支柱产业在实施信息化带动工业化的过程中成绩显著。

从信息化实施的效果来看,大部分支柱产业的信息化取得了一定成效,但还有改善的空间。这是因为我国企业信息化经验不足,在探索过程中难免会出现偏差,

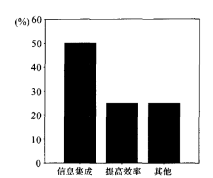


图 9.50　医药行业 ERP 益处

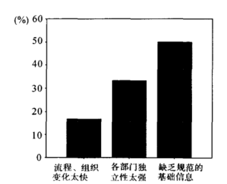


图 9.51　医药行业电子商务益处

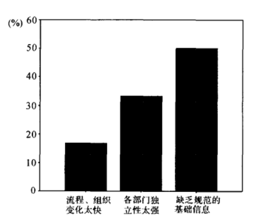


图 9.52　医药企业信息化规划的难点

从信息化实施的障碍来看，最主要的障碍是技术、人才和资金投入。社会应加快信息和管理复合型人才的培养。加大技术引进的速度，加快技术创新。企业在合理规划的基础上加大信息化的资金投入。

企业最急需的咨询服务为信息化战略咨询。这是一个涉及企业方方面面的系统实施和规划过程，而且由于信息技术的发展速度很快，信息化投入资金较高，工业企业自然希望投入回报率高，风险小。因此，进行正确的分析，制定适合企业的信息化规划并顺利实施，对企业来说十分重要。

第四节　浙江省信息化带动工业化的对策建议

浙江省信息化带动工业化的指导思想应为：在邓小平理论和“三个代表”重要思想指导下，贯彻党的十六大和浙江省第十一次党代会精神，以推进浙江工业化进程和提高全社会信息化意识为目标，强调高效应用，讲究优化整合；以建设“数字浙江”为立足点，推动城市信息化和农村信息化，提高国际化和市场化水平；以传统产业的信息化改造为突破口，通过信息化与工业化的良性互动，为打造先进制造业基地服务，为浙江民营企业二次创业和成功转型服务，为在区域经济协调发展中率先基本实现现代化服务，最终走出一条符合浙江特色的新型工业化路子。

一、浙江信息化带动工业化的主要内容与目标

1.浙江信息化带动工业化的主要内容

从浙江建设“数字浙江”，打造先进制造业基地，实现经济跨越式发展的要求出发，根据当前浙江工业发展的特点，浙江信息化带动工业化的主要内容应包括企业信息化、产业信息化、园区信息化以及政府与社会信息化四个方面。

(1)企业信息化。包括产品信息化、制造过程信息化、管理信息化和电子商务等四方面内容。

1)产品信息化。主要通过数字化、智能化的手段改造传统产品并实现产品创新，改善和提高产品的性能、质量和附加值。

2)制造过程信息化。主要在生产制造过程中运用信息技术提高生产制造的柔性和市场响应能力，极大地提高生产效率和市场有效性。

3)管理信息化。重点在于利用信息技术实现对企业现有管理流程的信息化改造，提升企业管理效率和水平，最终实现提高企业经济效益和竞争能力的目的。

4)电子商务。主要以企业内部信息化为基础，运用计算机网络技术开展信息流、资金流和物流相整合的商务贸易活动。

(2)产业信息化。在产业层面上通过信息技术的广泛应用提升全产业的竞争优势。主要表现为关键、共性信息技术的推广应用，产业链上下游的新型整合与联动，产业公共信息服务平台的构筑等三个方面。

1)关键、共性信息技术的推广应用。重点推广应用支持产业技术创新的关键、共性信息技术，促进全产业成本构成结构性重组的共性信息技术，面向大批量定制的关键共性技术，以及可重构制造系统技术。

2)产业链上下游的新型整合与联动。以产业链为纽带，推动信息化下的新型供应链管理，构建新型的基于网络的制造业与相关产业的信息联系平台。

3)产业公共信息服务平台的构筑。如，通过产业电子商务平台提供产业信息

服务，提升全产业的信息交换与交易方式；通过网络化技术中介平台促进产业共性技术和新技术的推广、应用和扩散等。

此外，还应根据产业特点，确定不同的信息化推进方式。如根据产业制造过程的不同特点，对离散型、流程型和混合型的产业有所区别地分别确定信息化带动工业化的重点内容。

(3)园区信息化。包括园区网络基础平台、园区管理平台和园区服务平台三方面的信息化建设，开发与推广面向中小企业的低运行成本管理信息系统，使园区成为各区域提升传统产业和承接国际产业转移的重要载体。

1)园区网络基础平台信息化建设。主要是信息基础设施建设与维护、升级，以改善园区信息化应用环境。

2)园区管理平台信息化建设。提高园区行政机构服务、管理水平，促进园区内产业与企业的信息化进程。

3)园区服务平台信息化建设。建设针对集群特色的产品创新中心，促进技术交流与服务；建立信息化人力资源服务平台，优化物流与供应链管理，强化集聚和辐射功能。

(4)政府、社会信息化。主要包括电子政务建设，政府各系统、社会各系统之间的互联互通，通过推动城市信息化和农村信息化两个进程，为工业化提供有力支撑。

1)加快电子政务建设，推进政务公开，推动政府职能转变，提高政府工作效率。

2)要克服各部门各自为政、各系统之间相互分割的弊端，避免出现"信息孤岛"。要通过互联互通，对信息资源进行全面整合、开发和利用，实现资源共享。

3)推动城市信息化和农村信息化，提高政府公共服务与社会管理水平。

2.浙江信息化带动工业化的战略目标

浙江信息化带动工业化的总体战略目标为：从企业信息化、产业信息化和园区信息化等三个方面全面提升工业经济的信息化水平，促成浙江工业从传统工业向基于信息网络平台的新型工业的根本转变，实现浙江工业经济的跨越式发展。

(1)信息化带动工业化的近期目标。

到2007年，实现以下具体目标：

1)基本建成全省信息应用体系主体框架，信息化综合指标达到国内先进水平。

2)培育出一大批在产品信息化、生产过程信息化、管理信息化和电子商务等诸方面有突出表现的重点工业企业。树立100个信息化带动工业化示范企业，在全省推广其经验。

3)在50个代表性的"块状经济区"建成较完善的面向中小企业集群的信息化物流体系、网络化产品创新体系、信息技术服务体系。

4)信息技术改造传统产业的能力显著增强，信息资源开发利用的深度和广度

显著提高。全省 60％的传统产业通过信息化改造达到国际 20 世纪 90 年代中期先进水平，90％达到国内先进水平，使传统优势产业实现全面升级。

5)在关键、共性信息技术上取得突破性进展。在我省工业的机械、纺织等若干支柱产业中通过关键、共性信息技术的推广应用，实现全产业的革命性成本重塑和附加值提升。

6)全面推进工业园区信息资源的开发、利用和共享，并带动园区内外企业的信息化建设。全省建设具有完善信息化服务体系的 50 个信息化示范工业园区，基本实现园区内管理的网络化、智能化和集成化。

7)电子商务极大普及，成为促进经济增长方式根本转变和产业升级的主要手段。全省 90％以上大中型企业建立网站，电子商务成交额有大幅度增长。

8)信息产业(尤其是软件产业)获得快速发展，成为浙江省经济的支柱产业之一。

9)政府和社会信息化取得长足进步，电子政务运行体系基本形成，在政务运行中发挥有效作用；社会公共领域信息化广泛开展，使信息化融入人们日常生活，并大幅度提升城市信息化水平。

(2)信息化带动工业化的中长期目标。

1)全面建成实体经济和虚拟经济有机结合的现代信息化制造体系。企业间破除传统的业务边界和组织边界，彻底改变传统的采购、研发、生产、销售、服务等价值创造环节线性递进的生产方式，普遍形成能利用全球智能、全球资源进行高速创新以迅速满足个性化需求的 e 制造能力。

2)产业上下游之间、相邻产业之间结成广泛的基于信息网络的虚拟伙伴关系，实现基于信息网络的新型产业业态的联动与整合。工业中若干优势产业的信息化水平与中等发达国家同步，达到世界先进水平。

3)中小企业集群通过实体经济与虚拟经济的有机结合、区域特色资源与全球资源的新型整合，实现竞争力的质的提高。若干块状集群区在信息化的带动下进化为有强大国际竞争力的先进制造基地。

4)建成发达的电子商务体系，实现我省工业现代物流体系、产业资本流动和研发活动的全球一体化。

5)政府和社会信息化水平持续提升，城市信息化和农村信息化水平达到国内先进水平。

二、浙江信息化带动工业化的对策体系

1. 大力推进中小企业信息化建设

针对浙江首批信息化示范、试点企业主要选取大中型企业，对占企业主体的中小企业借鉴意义不大的现况，需要进一步选取一些规模不大但普遍性强、信息化亮

点突出的中小企业作为示范和试点单位，进行扶持和推广；同时在此基础上建立市场化运作的“浙江省中小企业信息化示范工程网”，成为浙江中小企业信息化服务公共平台。

鼓励商会等第三方组织软件应用水平、技术成熟度及服务质量都相对优秀的信息化服务商加盟成立“浙江省中小企业信息化服务联盟”，围绕中小企业的个性化需求，为浙江中小企业提供丰富的信息化应用产品及解决方案。

依托各地的生产力促进中心建设“中小企业信息化认证培训基地”，主要负责区域内中小企业主要负责人和技术人员的培训认证工作，特别是提高企业“一把手”对信息化重要性和紧迫性的认识；另外对区域内已开始实施信息化的中小企业，做好跟踪服务工作，及时总结经验，加以推广。

对信息化基础和经济实力相对较弱的中小企业，引导和鼓励应用服务提供商(ASP)以提供基于 Internet 的软件系统租赁、搭载、外包的方式作为切入点，促进工业企业的信息化，以有效缓解中小企业人才和资金短缺的问题，并降低企业的投入成本。

在有条件的“块状经济区”设立基于虚拟伙伴关系的产品创新和设计中心、共性信息技术推广应用中心等支持性机构。

2. 大力推进传统优势产业信息化建设

在浙江优势产业中选取 20 家左右骨干企业实施产业“关键共性技术的攻关示范工程”，从当前浙江优势传统产业改造和提升中急需解决的、且具有一定普遍性的信息技术中，重点选择支持重大产业技术创新的关键共性信息技术、企业管理信息化中的关键共性软件系统、面向大批量定制的关键共性设计制造技术、可重构制造系统技术等关键技术体系的攻关开发，争取开发出具有自主知识产权的软、硬件产品。同时通过推广示范，使得信息技术在传统产业中不断渗透、扩散，最终实现对整个传统产业的改造和提升。

在浙江现有“网上技术市场”的基础上进一步构筑传统产业公共信息服务平台，对网络环境下的产品协同开发、信息集成、设计流程管理和资源共享等技术进行研究，促进产业共性技术和新技术的推广、应用和扩散等；同时以市场机制运作，通过产、学、政合作推进浙江传统优势产业电子商务平台建设，培育一批知名行业性电子商务网站，提供行业性信息服务，提升全行业的信息交换与交易方式。

加快引导优势产业内一批信息化搞得好的大企业，带动与其配套的中小企业提升信息化水平，实现跨企业信息化；各级政府在可能的情况下应提供必要的导向性资金支持，鼓励构建基于信息网络的企业创新联盟，整合联盟内信息资源，优化产业链，促进资源的优化配置。

针对浙江传统优势产业中流程型工业的复杂性和特殊要求，重点开展多变量模型预测控制技术与软件、预测函数快速跟踪控制技术与软件、油品调和先进控制

技术与软件、数据校正技术与软件以及流程工业数据挖掘技术与软件的研究和开发，使浙江流程工业企业实现高质、低耗、绿色、高效生产，为企业创造巨大的直接经济效益。

3. 大力推进特色园区信息化建设

在政府有关部门的指导下，以园区为依托，采取先行试点、逐步推广的方式建设100个具有完善信息化服务体系的“特色园区信息化推进服务中心”，为园区信息化提供机构上的保证，主要负责园区内信息化公共服务平台建设，信息技术的推广、应用、咨询和人才培训工作，为企业建立新型的服务体系。

加大对特色工业园区在信息化建设中的扶持力度，由省财政每年安排一定数额专项资金用于特色工业园区信息化建设，各地也应安排相应的配套资金给予扶持，重点建设试点园区网络基础设施，同时争取每个试点特色园区建立功能较为齐全的园区门户网站，作为展示园区总体形象的窗口和对外信息交互的总平台。

优选1～2个各方面条件较好、政府管理功能完善的特色园区开展电子政务的“一网式服务”专项试点，通过一个基于多功能综合服务平台，使园区内企业充分享受快捷、便利、有效的工商、税务、财政、海关、检验、环保等各项服务，实现企业、政府、中介间互动的新型“数字园区”模式，丰富园区管委会作为政府职能部门的内涵。

挑选20个条件较为成熟的特色工业园区作为信息化建设试点。在具有单一产业特点、专业配套相对齐全的全套来料加工生产或定牌设计与生产的特色专业园区开展以现代物流为基础的电子商务专项试点，实现物流信息和物流功能的共享，优化园区供应链管理。在产业较分散但关联度较大的集技、工、贸特色的园区开展多方面的信息化专项试点，如虚拟设计、制造，供应链，客户关系管理，虚拟市场等。

4. 重点布局统一规划电子信息产业集群发展

根据浙江省电子信息产业发展的省情，认真贯彻实施《浙江省信息产业“十五”发展规划和2010年远景目标纲要》精神，以杭州湾地区为核心，科学论证确定全省重点培育的若干各具鲜明特色的电子信息产业集群，重点建设环境优越、技术先进的软件产业、通信产业、微电子产业、数字音视频与信息家电产业、计算机及网络产业、光电子产业、中高档电子信息材料和新型元器件生产基地，以规划为龙头，根据建设国家级信息产业基地的发展需要，把杭州湾信息产业基地的建设与长江三角洲信息产业发展规划相衔接。

特别要重视软件产业的发展，切实落实国务院[2000]18号文件《鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》和[2002]47号文件《振兴软件产业行动纲要》精神，鼓励本省软件企业积极参与企业信息化项目建设，促进产业间联动发展，充分发挥软件产业对浙江信息化进程的支撑和带动作用。

5.拓宽投融资渠道,加大资金投入力度

逐步完善政府、企业、社会共同参与的多渠道投融资机制。引导企业加大开发应用信息技术的投入,提足、用好技术开发费和折旧资金;设立专项资金,加大财政支持力度;通过扩大对外开放,吸引外资参与浙江信息化建设;引导社会资金、民间资本投向信息产业及信息化应用项目,着力构建银行、企业利益共享、风险共担的信息化金融支撑体系。政府信息化专项资金重点支持信息化核心技术的研究开发、信息技术的推广应用、信息化示范工程。

6.加快人才队伍建设

人才是信息化建设的关键因素之一,必须把人才培养作为信息化建设的基础工作来抓。要采取合理的用人制度和激励机制,培养、引进一批高层次人才。当前和今后一个时期,要把引进国外留学人员、省外高级技术人员和大中型企业的管理人员作为引进人才工作的重中之重。并培育一批信息技术培训机构和教育基地,加强信息化建设急需的技术人才、管理人才,尤其是技术与管理复合型人才的培养,以及支持科研院校有侧重点地培养信息化专门人才。

7.加快机制创新和电子商务平台建设

建立健全关键共性信息技术的推广应用机制、信息化项目建设的监理机制、“业主—IT供应商(服务商)—监理单位—管理咨询提供商”相互协调的信息化建设市场化运行模式,以及推广设立企业首席信息官/知识主管(CIO/CKO)制度。大力发展中小企业信息化服务与中介机构,用租赁、搭载、外包等形式支持中小企业信息化。培育一支有水平、有信誉的,按市场化运作的信息技术咨询服务队伍,对从事企业信息化服务的中介机构,经软件企业认定和软件产品登记后,可享受软件企业的有关优惠政策等。

以政府牵头、组织社会各方力量参与,通过资源整合方式,建设浙江电子商务的统一平台,尽快形成以相对统一、权威的电子商务平台为龙头,若干个综合电子商务网站和主要行业(产业)网站为支撑,骨干企业与园区为重点,广大中小企业为基础,高校和企业咨询机构为外延的浙江电子商务服务体系。

8.加快制度创新

随着信息化建设的不断深入,按照先急后缓、先易后难的原则,进一步建立和完善相应的法律法规和标准体系。对于当前急需规范而国家又没有相应法规可依的,可根据国家有关政策,研究制定试行管理办法,如信息资源管理、信息安全保密、信息市场管理、知识产权保护、信息服务管理、信息化建设专项资金管理等。以及对信息化政府采购、电子商务平台建设等在现实中急需建立规范的制度进行大胆创新。借鉴国际及国内一些先行地区的经验,尽快制定电子商务相关管理条例。

三、开展标志性工程建设

以“信息化带动工业化”为宗旨，配合“建设先进制造业基地”、“数字浙江”和“园区信息化建设”，搞好“五大百亿工程”中“百亿信息化建设”项目中的重点工程和辅助工程，带动社会、区域、行业、企业联动发展，并通过示范性工程的成功经验，起到“纲举目张”的作用，促进全省信息化带动工业化工作的全面开展。

标志性工程建设可从以下几个方面开展：

1. 信息化试点示范工程

综合运用资金、技术服务、政策杠杆，建设中小企业信息化示范单位，推动中小企业信息化规划与实施流程的完善，为更多的企业信息化提供样板。落实企业“一把手”工程(企业老总参与政府和信息协会组织的思想培训和先进技术介绍推广会)、中高层人员培训工程(设立信息主管，负责协调)、信息化综合人才引进工程(信息技术与管理技能相结合的人才)，为占浙江企业主体的中小企业的信息化提供支持。

2. 园区信息化工程

重点是特色园区和高新技术园区的信息化建设，并且根据各自特点采取相应措施。对于特色园区，可以根据区域集群地理区域相对比较松散、信息化程度较低的特点，以产业链较长、分工较细的 50 个重点产业集群为突破口，构建区域内的 Intranet 和 Extranet，建立公共的信息服务平台，引入信息服务机构和中介机构，整合产业链，推动电子商务发展及信息化指标体系的建立和采集，提高区域创新能力与集群效率。对于高科技园区，重点是建立以高科技园区网站为基础信息平台，结合企业与园区的 Intranet 与 Extranet，提供流畅的信息服务；推动企业产品信息化、管理信息化、生产自动化和电子商务发展；给予高科技园区信息化工程以必要的政策支持(如税收、出口补贴、基础网络配套服务、土地使用等)和资金支持(成立专家组，实施监督，确保专款专用)。

3. 信息化人才培养工程

由省经贸委、信息产业厅和人事厅、教育厅等主管单位联合牵头，充分调动高校、科研机构、地方政府和企业的资源，实施信息化人才培养工程。重点加强信息化建设急需的技术人才、管理人才，尤其是技术与管理复合型人才的培养。支持科研院校有侧重点地培养信息化专门人才，企业向政府部门和院校提出用人需求和派出参加培训、进修人员，政府负责信息发布和用人推荐工作，高校负责教育、培训工作。扩大宣传、加强引导，可以通过开展培训班等形式来激发和提升企业家的信息化意识。

4. 信息化中介服务工程

原则上以各市为单位，以原有相关机构为基础或依托，或采用新建方式，鼓励

成立信息中介服务机构，积极推进区域信息化。逐步建立区域技术服务中心、工业园区技术创新服务中心、信息咨询与实施服务公司等中介服务机构，为企业信息化改造提供产品与技术信息、信息化咨询与实施服务。中介服务机构通过政府主办吸引民间资本或者民办形式成立，与所在地信息化管理部门结成服务联盟，进入高科技园区或传统产业集群区，对企业和政府相关管理部门实施自动控制和管理信息化的辅导与推进；定期举办信息化示范企业和先进企业的经验交流会，支持中小民营企业生产和管理升级。

5.信息化环境工程

完善信息化法律环境，以省政府为主导，各地市政府配套制订信息化相关法规，对与信息化相关的技术规范、安全认证，以及与信息化项目相关的市场行为进行规范。各级政府部门不但要加深对于信息化工作重要性的认识，而且要强化服务者意识，为信息化提供良好政策环境。利用广播、电视、报纸、网络等多种大众化媒体进行持续宣传，通过引导舆论导向来形成全社会重视信息化、支持信息化的良好社会氛围，为我省的信息化建设提供一个有利的公众舆论环境。

本章小结

1.信息化带动工业化，这对浙江省经济建设的意义尤为重大，不仅是实现经济发展"两个根本性转变"的关键，而且是加快改革开放和社会主义现代化建设迫切需要，关系到了其在新历史阶段中的成败：(1)信息化带动工业化有利于促进传统产业的升级改造；(2)信息化带动工业化有利于推动高新技术产业的发展；(3)信息化带动工业化有利于提高浙江省的国际竞争力；(4)信息化带动工业化有利于提升中小企业的核心竞争力；(5)信息化带动工业化有利于区域经济一体化的发展；(6)信息化带动工业化有利于实现浙江省的可持续发展。

2.浙江省信息化带动工业化的指导思想应为：在邓小平理论和"三个代表"重要思想指导下，贯彻党的十六大和浙江省第十一次党代会精神，以推进浙江工业化进程和提高全社会信息化意识为目标，强调高效应用，讲究优化整合；以建设"数字浙江"为立足点，推动城市信息化和农村信息化，提高国际化和市场化水平；以传统产业的信息化改造为突破口，通过信息化与工业化的良性互动，为打造先进制造业基地服务，为浙江民营企业二次创业和成功转型服务，为在区域经济协调发展中率先基本实现现代化服务，最终走出一条符合浙江特色的新型工业化路子。

3.从浙江建设"数字浙江"、打造先进制造业基地、实现经济跨越式发展的要求出发，根据当前浙江工业发展的特点，浙江信息化带动工业化的主要内容应包括企业信息化、产业信息化、园区信息化以及政府与社会信息化四个方面。

4.浙江信息化带动工业化的总体战略目标为：从企业信息化、产业信息化和园

区信息化等三个方面全面提升工业经济的信息化水平，促成浙江工业从传统工业向基于信息网络平台的新型工业的根本转变，实现浙江工业经济的跨越式发展。这一总体目标可以分解为到2007年的近期目标和超越2007年的中长期目标。

5.浙江信息化带动工业化的对策体系包括：(1)大力推进中小企业信息化建设；(2)大力推进传统优势产业信息化建设；(3)大力推进特色园区信息化建设；(4)重点布局统一规划电子信息产业集群发展；(5)拓宽投融资渠道，加大资金投入力度；(6)加快人才队伍建设；(7)加快机制创新和电子商务平台建设；(8)加快制度创新等。

参考文献

[1]吴晓波等.以信息化带动浙江工业化实现跨越式发展的研究报告.2003

第十章

企业信息化典型案例汇编

第一节 杭汽集团——先进的计算机集成制造系统

一、公司简介

杭州汽轮动力集团有限公司(英文全称 Hangzhou Steam Turbine and Power Group Co.,Ltd. 简称 HTP,杭汽集团)是全国100家现代企业制度试点单位、全国100家国家认定企业技术中心、机械工业大型骨干企业、浙江省技术进步优秀企业,拥有全资公司5家、控股公司7家、参股公司5家,是一家从事工业汽轮机、电动工具、印染机械、工业齿轮箱、集装箱运输及其他工贸实业的多元化经营企业集团。杭汽的主要业务来源于其控股公司之一的杭州汽轮机股份有限公司(Hangzhou Steam Turbine Co., Ltd.),该公司成立于1998年4月23日,其前身杭州汽轮机厂(Hangzhou Steam Turbine Works,简称 HTW)是我国最大的工业汽轮机制造厂之一。自1958年建厂以来,已为石油、化工、冶金、建材、造纸、轻纺、能源、食品、城市煤气等工业部门提供了3000余台各种功率、各种类型的工业发电、工业驱动汽轮机,产品遍及全国,远销欧、亚、非20多个国家和地区。

二、信息化的内在动因

1.技术升级的需要

工业汽轮机是整个汽轮机行业的重要组成部分,和大型电站汽轮机一样,工业汽轮机的发展已进入成熟期,其性能、可靠性和使用寿命等已达到很高水平,并不断发展和完善。工业汽轮机属技术密集型产品,可靠性要求很高,其主要零部件要求耐高温、耐冲击和高精度。产品结构比较复杂。平均每个产品有近万个零部件。HTW 属于多品种、单件小批量、离散型制造企业。HTW 的生产方式是订货生产。所有产品供货合同的签订,均要供需双方直接见面,其主导产品因成套范围大、使用专业化程度高,需要通过询价、技术报价、技术谈判、商务谈判而最终签订供货合同。

从行业生命周期看，工业汽轮机行业的生命周期曲线具有如图 10.1 所示的特点。

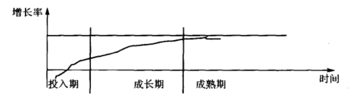


图 10.1 工业汽轮机行业生命周期

目前工业汽轮机已处于成熟期，但其替代品很难形成，具有“永久性”的成熟期特点，除了某些技术性能的自我替代之外，几乎不会衰退。这就为 HTP 长期留在该行业竞争，并保持国内领先地位，赶超世界先进水平提供了舞台和机遇。

2. 战略目标的驱动

为了进一步提高 HTP 主导产品的竞争力，HTP 在原有 IT 应用的基础上，进行了旨在通过 IT 来整合各职能能力的 HTW-CIMS 工程项目的规划与实施。1995 年初，HTP 提出了用 5 年时间使企业主要经济技术指标在 1994 年业绩的基础上翻两番、职工收入同步增长、企业综合经济实力和技术水平跨进国际工业汽轮机行业先进行列的战略目标。并明确地提出：“到 1997 年，HTP 将以第二产业为重点，通过 HTW-CIMS 的部分实施和现代企业制度试点，加大技术改造力度，加快技术改造步伐，使集团现有产品门类的产销量得到较大幅度的增长，使集团公司销售收入总额达到 6 亿元，利税达到 8400 万元。第二步，通过优势兼并，拓展新的经营门类，发展新兴产业，在完成 HTW-CIMS 和现代企业制度试点工作的同时，调整、完善公司内部的产权、产品、产业结构，使新增加的产品、产业门类有较大幅度的发展，到 20 世纪末，集团公司销售收入总额达到 12 亿元以上，利税达到 1.68 亿元以上，职工人均收入同步增长。”

三、杭汽集成制造系统(CIMS)的规划

为了实现企业的战略目标和具体目标，HTP 通过 SWOT 分析，了解自身的弱点与优势，明确弱点所在：各种管理信息的传递不够迅速，企业的快速反应能力不够；数据信息的集成度不够；自动化水平不高；计划、设计、工艺及管理各单元相互独立，无法实现整体优化、信息共享；由于手工劳动过多，造成人为损失、浪费严重等等。

通过以上分析，HTP 明确 HTW-CIMS 的重点放在提高基本运营能力、制造能力、营销能力、设计能力及供应库存管理能力的集成上。

·HTW 应在缩短产品生产周期、增加产品品种、提高生产能力和产品质量上

狠下工夫。现阶段的工作重点是缩短产品的设计周期、工艺准备周期，以及提高汽缸、转子、导叶持环和叶片等关键零件的加工能力；

·将并行工程、精益生产方式和合理化工程等先进的制造和管理技术吸收到CIMS中，并应用于实践，实现人、组织和技术的总体集成和优化；

·工业汽轮机工艺编制全部利用计算机完成，关键零件如汽轮机转子、汽缸、导叶持环等实现CAD/CAPP/CAM一体化，缩短制造周期；

·进一步利用计算机进行车间计划管理，实现从粗生产计划、生产计划到作业排序的管理信息一体化，从而实现经营计划管理、生产计划管理和车间作业计划管理的计算机集成，提高管理效率和质量；

·提高底层自动化的水平，建立实用的DNC系统，提高关键零件的加工质量；

·在工业汽轮机可靠性设计、工业汽轮机在线实时监测系统研究、汽轮机调节系统故障诊断系统研究等方面有重大突破；

·建立面向21世纪的计算机网络与数据库系统，将HTW-CIMS的各个组成部分有机地集成起来，并与Internet网连接，初步实现全厂计算机联网；

·进一步巩固现有的计算机应用成果，开拓新的计算机应用领域，培养出一支既具有实际工作能力又具备较高理论水平的计算机应用队伍，更大幅度地提高企业的经济效益；

·进一步做好信息的集成工作：做好产品的标准化工作；实现办公信息的集成；实现质量管理信息的集成；实现技术信息和管理信息的集成。确定HTW-CIMS体系结构与功能框架规划。

四、CIMS系统的开发与实施

通过以上规划，确定了HTW-CIMS体系结构与功能框架规划。HTW-CIMS的体系结构包括应用体系结构和支撑体系结构两部分。HTW-CIMS的功能框架如图10.2所示。应用体系结构由六个分系统构成，并由分布式数据库和计算机网络集成，各部分之间的关系由图10.3和图10.4来表示。图10.3从空间地理分布的角度剖析CIMS系统，图10.4则是从流程的角度分析CIMS系统内各部分之间的关系。

五、信息化为企业竞争力的提高带来的回报

杭汽基于CIMS的信息平台的建立与完善，迅速提升了生产能力、缩短了生产周期并为公司引进更先进的专业软件和自动控制系统奠定了坚实的IT基础。同时，随着企业在应用IT方面的成熟，有效地克服了局部应用阶段形成的“信息孤岛(islands of automation)”，将分散的各子系统集合在一起，对每个部分都产生了巨大的正反馈作用。如公司从德国西门子公司引进了工业汽轮机设计制造技术，

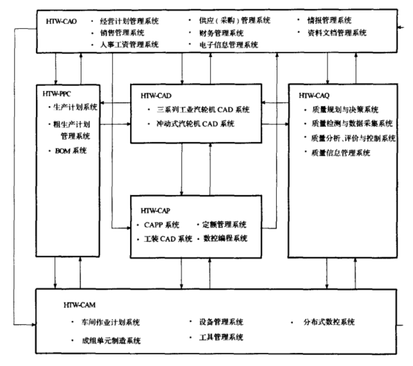


图 10.2　HTW-CIMS 的功能框架

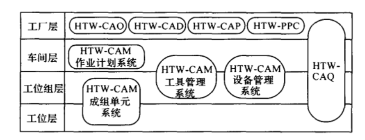


图 10.3　CIMS 的空间分布

该技术采用积木块原理，并运用 CAD，CAM 技术组织设计制造，能生产出满足各种特定参数的不同用途的工业汽轮机，并能按用户的特殊需求非标设计制造工业汽轮机，技术处于国内领先地位。公司目前已成为国内工业汽轮机研究、开发、制造基地，其产品有着较高的市场占有率；其中工业汽轮机占国内市场的 80% 市场份额，工业发电汽轮机也占 30% 的市场份额。公司在北京、广州、成都等地建有销

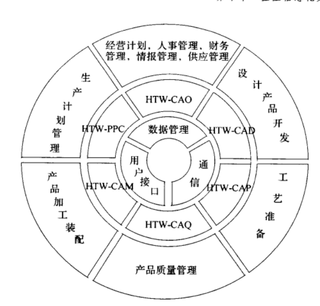


图 10.4　各部分关系图

售服务网络，同时又在新加坡建立窗口，开拓国际市场业务。

第二节　正泰集团——信息技术驱动下的全面创新

一、公司简介

正泰集团始创于 1984 年 7 月，现辖 6 大专业公司、50 余家持股企业、800 多家专业协作厂，并在全国各地设有 1020 家销售公司和特约经销处，在国外设立了 5 家分公司和 30 多家销售总代理。主要生产经营高低压电器、输配电设备、仪器仪表、建筑电器、通信设备、汽车电器等 100 多个系列、5000 多个品种、20000 多种规格的产品。集团综合实力名列全国民营企业 500 强第 4 位。"正泰"商标被国家工商局认定为驰名商标。正泰电器在国内 20 多个省市被列为"免检"产品，畅销世界 30 多个国家和地区。集团员工 13000 多人，总资产 22.95 亿元，工业总产值 81.47 亿元，销售收入 80.58 亿元，系中国低压电器行业最大产销企业。

二、正泰信息化概况

正泰集团自 1993 年开始计算机应用以来，初步形成了 1000 多台计算机互联、覆盖全国主要省市和集团各公司的企业网络，计算机管理手段深入企业经营的各

个领域,并通过专线与国际互联网连接,实现了企业信息资源的快速传递、流动与共享,有效地提高了企业的竞争能力。

公司投资1000多万建立了技术平台,主干网络在每个工业园之间形成了光纤对接。集团还拥有覆盖全国14个省会城市的广域网络(利用电信资源),能随时监控各个销售点的销售情况。正泰信息化主管部门是信息中心,下辖三个职能机构:(1)信息管理处:负责在整个集团内实施ERP,引进或开发内部系统。(2)应用推广处:负责整个硬件网络平台的维护,同时开发一些小的办公自动化软件。(3)电子商务处:推进协同电子商务,即内部产品信息和供求通过网络进行服务,销售终端仍采用传统经营模式,两者相结合。

三、正泰集团信息化规划与发展线索

1995年正泰集团制定了"总体规划、分步实施、重点突破"的策略,确定当时以建立和完善销售管理与财务管理系统为重点,循序渐进地推进整体信息化的发展。随着信息技术的发展和公司信息化实践经验的积累,公司进一步确定:首先在企业生产经营管理中运用计算机等现代信息技术;其次再完善网络建设,建设企业内部局域网和互联网,实现信息共享;然后再在完善以财务管理为核心管理系统的基础上,开展企业资源管理;最终是开展电子商务,探索物资采购、产品营销、技术交易、人才培训等经营活动的电子化和网络化。

正泰信息化建设,从IT应用面出发,可以归纳为三条线索:一是基础平台建设,二是应用系统建设;三是队伍建设。

1.基础平台建设

从1994年开始,正泰着手建设企业的物理网络。目前已建成总投资1000多万元、覆盖全国各大省市办事处和各大生产公司的广域Intranet,具备全球范围内的移动接入能力。

在正泰基础平台的建设过程中,一个值得关注的地方是它充分利用了电信资源,构筑成正泰的广域企业网:利用DNN专线和100M宽带,实现公司局域网与Intranet相连,拓宽了信息的来源和渠道;网站主机托管,利用了电信的宽带资源和环境,打破了速度限制;利用帧中继电路,实现全国主要销售总公司与集团公司的互连;利用电信的光纤电路,实现了集团公司与主要工业园区的互连,打破了信息孤岛的局面;近期已实现了与中国移动专用网络的互连,充分利用了移动的短信、WAP等功能,使企业网络具备了移动应用的能力。

在此硬件基础上,正泰建设了应用系统、邮件系统、企业门户网和手机短信系统,这些系统共同构成了企业交流与信息共享的高效、统一的平台,并成为正泰进行信息传递、文化交流、决策指挥的智能平台。其中:信息中心通过网络中心和数据中心两大主干网功能,主要面对企业网用户提供网络应用服务和数据存取服务;

各销售公司通过电信的帧中继电路与集团公司主干网相连，共享集团公司网络的资源和应用服务。同时，有关客户也可通过 Intranet 连接到集团公司的电子商务网站进行交易，集团公司网站可以将根据客户的地域将业务转到相应的销售公司，在此基础上构筑和完善电子商务系统网路平台。各生产公司和职能部门通过局域网或光纤与集团公司主干网连接，共享集团公司网络的资源和应用服务。

2.应用系统建设

随着上述基础平台的建设，正泰陆续建设核心的业务管理应用系统，至今基本构筑了七大系统的架构：营销管理系统、财务管理系统、技术管理系统、生产管理系统、综合办公系统、电子商务系统、知识资源管理系统。在此简单介绍几个有代表性的系统。

(1)营销管理系统。营销管理系统 1994 年就开始运行，1996 年后开始自主开发，至今已升级为 5 代版本，已包含了销售业务、销售财务、分销管理、货运管理、客户关系管理、销售决策和电子商务等子系统。

销售管理系统提供了日常业务管理、销售决策支持和电子商务接口三个层次的信息处理功能。它将客户管理、订单处理、交付、物流和销售财务等环节有机地联系起来，使得企业对销售流程和物流的管理更加科学规范、高效，加快了产品库存和资金周转，避免了管理的随意性。同时这套系统也是实施企业全面电子商务最基础、最核心的支撑系统。它使公司处理业务的响应时间比当初手工处理时成几何倍数地加快，应收款周转周期大大缩短，应收款管理质量大大提高，结合自动化立体仓库，使产品总库存下降 30%以上；目前，通过企业网完成的分销业务已达 55%以上。

(2)财务管理系统。财务数据滞后是企业决策的主要瓶颈之一。正泰通过财务管理系统的实施，统一了集团各企业的财务管理，实现了实时查询业务及更新财务数据。目前销售财务基础数据的精度已达到一天，包括各产品当日、当月销售，各大片区完成比率等，有效支持了公司的重大决策。在会计电算化方面，各生产公司都使用了财务软件，促进了财务核算管理和财务管理体系的转变。

(3)生产管理系统。生产管理系统的建立由于历史的原因反复较多，所建的应用系统中还存在较多的信息孤岛。2001 年，公司引进了 INCA 公司的 PM3 系统并在接触器公司实施，并通过二次开发(模仿创新)，系统实现了与营销管理系统的接口，初步体现出其业务流程控制和成本控制的效能，并配合公司的自动化立体仓库和综合物流管理系统，与公司自主开发的供应链管理系统共同组成生产管理系统的核心。

(4)技术管理系统。正泰集团 6 大专业公司已基本实现了计算机辅助设计和工程图纸及技术档案管理。其主要应用包括：普遍采用 AutoCAD、电气 CAD 和 Pro/E 等设计软件实现计算机辅助制图和三维产品设计；实现了产品三维模拟造

型和装配；实现了计算机辅助模具设计；采用零部件快速成形计算机进行产品试制；已采用简单的 PDM 系统进行工程图纸和各种工程档案的电子化管理和辅助工艺。在产品的制造过程中，引进了大量的数控设备和柔性制造线；对大量传统的工艺流程和生产流水线进行了技改，添置自动化控制部分和智能调试装置，增强了生产过程的柔性。技术管理系统的实施，加速了企业产品开发和制造的质量和进度，提高了对市场需求的反应能力，为企业快速满足市场提供了有利的保障，为实现支持产品创新设计的协同制造系统奠定了扎实的基础。

(5)网站建设和电子商务。正泰网站自 1995 年就开始建立，包括内、外部网站两大块。其外部网站主要由两部分构成：多语言企业站点和电子商务站点；内部网站为知识资源管理系统的核心，满足企业员工基本的日常办公、知识管理、业务处理和电子商务需要。系统提供了五大块基本功能：个人/交流/信息/学习/办公，正在不断完善中。

3. 信息化队伍建设

伴随着工作的深入，正泰信息化队伍也经历了发展和变化：技术人员从 1 人发展到 28 人，信息员从 0 人发展到 30 多人；部门从隶属于企业管理办公室到设立信息中心；人员结构从纯技术人员到有管理人员到有决策分析人员。通过充实技术和管理人员，建立垂直的信息化工作系统，使得公司有足够的能力去开发和实施信息系统。更为重要的是通过有组织的培训和实施，加快了信息系统见效的速度，缓冲了操作者和管理者之间的矛盾，保障了信息系统的顺利实施与应用。

四、正泰信息化的历程

1. 信息化阶段分析

正泰的信息化历程分为探索期(1993—1996)、成长期(1996—2002)、全方位发展期(2003—)。

(1)探索期(1993—1996)。正泰集团的信息化始于 1993 年。1995 年确立了"逐步运用现代信息技术，建立以财务成本管理为核心的管理系统，以生产控制为核心的自动化系统，以电子商务为核心的投融资决策与营销系统等"的总体方案，并确定当时以建立和完善销售管理与财务管理系统为重点，循序渐进地推进整体信息化的发展，旨在综合运用现代管理技术、设计技术、制造技术、自动化技术、信息集成技术和决策支持技术等手段，将企业生产经营全过程中的人、技术和管理三要素及相关的物流、信息流、资金流集成并优化运行，以实现产品的高质量、低成本，缩短生产周期和最终赢得市场。这期间，正泰集团与浙江某高校合作开发出基于 Novell 技术的一套系统，主要应用于销售业务过程如开单等工作。

(2)成长期(1996—2002)。在成长期，正泰集团先是在企业生产经营管理中运用计算机等现代信息技术；其次再完善网络建设，建设企业局域网络和互联网，实

现信息共享；然后在完善以财务管理为核心的管理系统的基础上，开展企业资源管理；最终是开展电子商务，探索物资采购、产品营销、技术交易、人才培训等经营活动的电子化和网络化。该阶段，公司注重内部自主开发并且适当引进外部系统。如自主开发了销售管理系统、生产管理系统，引进了新中大财务系统。该阶段企业内部信息系统基本上由信息中心自主开发，但OA系统、邮件系统都采取了绑定微软的办法，以保证技术标准的稳定性。在生产自动化方面，全面采用CAD，CAM，CAE，CAPP技术，实施CIMS计算机集成制造系统工程，配备先进数控模具中心和柔性试制设备，不断设计开发出具有自主知识产权、市场前景良好的新产品。

(3)全方位发展期(2003—)。正泰集团在“十五”规划中，斥资3000万元，推行“数字化正泰”建设。数字化正泰包括三方面系统的规划：其一是支持产品生命周期的协同制造系统；其二是供应链管理系统；其三是支持决策的知识资源管理系统。

2.信息系统结构层次

正泰信息系统从总体结构上分为三个层次：基础层、平台层和应用层。基础层包括由计算机、网络等硬件设备构成的硬件网络环境，正泰企业网是由正泰主干网、销售系统网和生产系统网构成的计算机网络。平台层包括操作系统、网络软件、数据库管理系统以及其他开发工具和环境构成的软件平台。应用层则提供面向用户的服务，包括以下九个系统和一个门户：领导决策系统、营销管理系统、财务管理系统、技术管理系统、生产管理系统、质量管理系统、办公自动化系统、分厂管理系统、电子商务系统和企业门户(知识资源管理系统)。

正泰信息化工作的发展从时间上看有四个阶段特点：从被动到主动；从单向到双向；从信息服务到交易服务；从资源分布到资源集中。由于各单位的信息化程度不同，现在四个阶段并存。

五、IT引领企业全面创新——数字化正泰建设

“十五”期末，正泰的目标是企业实现数字化。企业数字化是“十五”期间的重大管理创新项目，通过全面规划企业资源计划系统(ERP)和电子商务系统(EC)，推广应用CAD/CAE/CAPP/CAM/PDM系统，使企业具备敏捷生产、市场导向经营的能力。要建成连接集团各生产企业、分支机构和各省销售分中心的企业网，完成ERP系统在集团内的全面实施，并在集团和营销网点、最终用户之间建立起电子商务系统。

针对以上的目标，正泰在企业经营管理上必须有新的突破——适应企业业务运作和发展需求并适合国际竞争环境。正泰目前的核心竞争力在于制造，它的替代性比较强，较难形成持续竞争优势。因此，为了保证现有竞争地位，正泰需将核心能力从制造转到资源整合上。信息化为正泰提供了这样的发展契机，“数字化正

泰"应运而生。"数字化正泰",即通过信息化,提高企业核心竞争力,使正泰集团实现支持产品创新设计的协同制造,实现支持协同商务的供应链管理和实现企业决策支持和知识资源管理。此项目从 2002 年开始实施,预计到 2005 年累计投资将达 5000 万元。

1. 建立支持产品创新设计的协同制造系统①

构筑贯穿企业产品整个生命周期的协同设计和协同制造体系。实现从新产品立项、开发、试制、工艺、制造、质保、定期试验、改进设计、停产等全过程的协同管理;实现集团内产品关联企业的协同设计和制造,利用 Internet 实现企业与外界的协同设计和制造,最终实现产品的生命周期管理。系统充分利用协同开发、分布管理、信息集成、流程管理和资源共享等技术,是一个支持产品创新设计的 CAD/PDM 集成化系统。通过系统的建立,最终提供给顾客满意的产品。

2. 建立支持协同商务的供应链管理系统

以企业供应链为主线,将贯穿集团供应链全过程的下属 6 大专业公司、50 余家成员企业、800 多家专业协作厂和全国各地 10 家分销中心、600 多家销售公司及特约经销处、国外的 5 家分公司和 30 多家销售总代理的业务流程进行整合,以改善企业供应的柔性,缩短生产准备和产品供应周期;增加与外部协作单位信息的及时交互;改进内部现场管理,缩短关键物料供应周期;建立敏捷后勤管理系统,改善企业物流管理和服务支持。

建立支持多企业结构的供应链管理系统,实现采购、生产、存储、销售、配送、服务管理全面信息化。将全国各地 600 多家销售公司及特约经销处、国外的 5 家分公司和 30 多家销售总代理以及部分客户的业务流程融合到正泰的供应链管理系统中来,实现商流、物流、资金流、信息流的综合管理和协同商务,为正泰的商业伙伴提供更好的服务;并通过协同的供应管理,将正泰的计划管理、采购管理、质量控制和零部件库存管理等部分业务流程与 800 多家供方共享,实现供方的内部管理与正泰供应链管理系统的对接,并只有在正泰供应链管理系统的生产任务单得到执行时,零部件的产权才发生改变。SCM 系统提高了管理透明度、供应及时性和协同能力,实现"零库存资金占用",降低了企业的制造成本和资金占用,增强了企业的竞争力。

3. 建立支持企业整体发展战略的决策支持和知识资源管理系统

在系统设计上融入较高层次的决策支持系统、专家系统、主要管理信息系统和战略信息系统等系统的核心思想,并导入了知识管理的模式,通过企业门户,集成知识、办公、业务、管理为一体,以岗位为基本功能单位,利用基于目标管理的事件驱动机制,将原有的系统改造为实时的知识资源管理系统,使企业经营管理者能更

① 浙江省科技厅立项。

好地驾驭企业资源，并实现与环境的高度融合。

通过实时的知识资源管理，实现人与岗位分离和实时管理，将使企业各组织单位都能够有效地进行目标和资源管理，利用现有和潜在的知识资源，促进企业学习、进化与合作，向知识型企业发展。同时，解决制约管理的核心问题，大幅提升人均生产力水平，提高企业的竞争能力。

系统在用户交互层面上表现为企业门户，包括：企业外部门户和企业内部门户。在知识层面上表现为各业务系统的集成，包括资源处理层的组织管理系统（含人事、工资）、资产管理系统（含资金、会计）、实物管理系统（含 PDM、物资）；战术实现层的营销管理系统（含分销、国贸）、生产管理系统（含物流）、供应管理系统、技术管理系统、质量管理系统和电子商务系统；战略决策层的实时知识资源管理系统（含 OA、目标、决策）。

· 它是一个最高层次的管理系统，主要面向企业经营管理层。

· 通过统一的平台，将原业务系统中的单位功能抽取出来，为管理人员提供统一的应用环境，提高其工作效率和创新能力，改善工作质量。

· 提供交互的功能，辅助员工同相关客户和工作伙伴进行直接或间接交流，从系统中接受知识，形成边干边学、在干中学的终身学习机制。

· 建立事件驱动机制，提高企业对组织目标的管理能力和对例外事件的反应能力，造就快速反应的企业组织。

· 建立统一存储机制，将个人知识和信息提升为组织知识，增加企业知识储备，减少员工休假、离职而造成的损失。

· 建立外部信息库，分析外部环境的机会和挑战，获取相关资料，辅助领导层进行企业战略的决策和调整，领导市场潮流。

· 建立数据仓库，从现有数据中挖掘有用知识，增强系统的商务智能。

· 通过岗位模式将知识和岗位联系起来，帮助岗位人员低成本获得知识，降低知识扭曲，同时完成岗位知识的积累。

· 建立知识仓库，方便企业的后继者轻松获取前人积累的知识，以此为基础不断创新，实现企业的可持续发展和创新。

六、正泰实施信息化的启示

尽管正泰信息化取得了阶段性成功，但在信息化的过程中仍遇到了不少阻力，公司成员群策群力，及时总结出了可供民营企业参考的经验教训。

正泰在信息化建设过程中遇到的主要阻力有以下几方面。

1. 领导意识问题

信息化效益的体现需要较长的周期，存在量化的困难。因此，在信息化实行初期，领导对投入花费十分谨慎。而领导在这场变革当中所持的态度又相当重要，直

接影响信息化的成败。正泰成立了以董事长南存辉为组长的信息化领导小组，自上而下，积极克服信息化过程中的各大难题。

2. 员工素质问题

信息化的目的是为了使得业务流程信息化。因而，直接接触业务流程的员工的能力和素质十分重要。对于像正泰集团这样的民营企业来说，员工的文化素质，尤其在分公司和工厂中普遍偏低，对电脑技术的掌握不够。这也是信息中心需要对全员进行培训的原因所在。

3. 对业务过程的理解

该阻力体现在业务流程电脑化过程中员工意识的转变。许多员工仍局限于原来的手工操作，并没有从真正意义上理解信息化的内涵，仅仅将其理解为增加了几台电脑，多了一些系统，而没有做到有效利用。

为此，正泰以六个到位来贯穿信息化过程的始终：观念到位、组织(领导)到位、培训到位、管理到位、人员到位、资源到位。包括以下三个方面的行为：

(1)加强沟通。信息中心人员首先与上层领导进行沟通。打消领导的顾虑，说明信息化的重要作用和意义。接下来，信息中心人员与中层工作人员沟通，中层沟通最为困难。因为他们是信息化中最大的转变者。最后，信息人员与业务操作人员沟通，帮助他们熟悉操作。

(2)加强培训。培训也是自上而下的，包括从集团高层到业务基层，使他们熟悉具体的操作和应用。

(3)嵌入式推进。正泰集团的信息化过程并不是一蹴而就，而是一点一点地推进式发展的。首先，信息化人员培训操作人员如何使用新系统，如果出现不良反应，允许退回一小步，同时继续帮助操作人员，直到他们发现离不开新系统的使用时，再继续下一步的推进。

第三节 美特斯·邦威——信息化力助虚拟经营之路

一、邦威的特色——基于特许专卖店的虚拟经营

美特斯·邦威集团公司(以下简称邦威)创建于 1994 年，是以生产销售休闲系列服饰为主导产品的民营企业。目前公司在温州、上海、北京、杭州、中山、重庆、成都等地拥有下属公司，在全国开设连锁专卖店 800 多家，员工 5000 余人。

公司在国内服装行业率先采用“虚拟经营”模式，走品牌连锁经营的发展道路。1995 年 5 月公司开设第一家专卖店，当年销售 500 万元；2003 年公司专卖店遍布全国各地，全系统销售达到 20 亿元，发展成为中国休闲服饰行业的龙头企业之一，“美特斯·邦威”成为中国休闲服行业的知名品牌。

二、邦威特许经营中的困境

1994 年邦威刚创建时有两家服装厂，其经营模式与国内大部分服装企业一样，即"前店后厂式"的经营。当时，邦威资金实力不足，而市场规模在急剧扩大，创始人周成建先生敏锐地发现，通过价值链的上游即销售为企业带来的利润远超过生产本身，于是提出了以创新求发展、借助外部力量求发展的思路，将企业的重心转向服装销售，从而在国内服装业率先走出了虚拟经营的路子。1995 年 4 月邦威公司成立第一家服装专卖店，拉开了邦威虚拟经营的序幕。

随着公司特许经营的成功，专卖店数量急剧增多(1995 年底已达到了 24 家)，此时专卖店的信息处理与管理问题已越来越突出：财务人员每天营业结束要花费 3 小时以上的时间处理账务；统计信息(代号为主)无法识别与查询，服饰热销/滞销信息难以及时获取；库存难以管理，账实严重不符，积压率较高；信息反馈周期长达 1～2 个月。

三、信息技术力助虚拟经营的成功

1. *系统的初建——Extranet*

这些问题的出现严重制约着邦威的进一步发展，于是邦威人开始着手拓展原来公司各部门的局域网，同各个专卖店相连，构建了公司自己的 POS 系统。实际上，邦威公司同专卖店之间构建了一个企业外联网——Extranet。邦威严格要求各专卖店按 POS 系统的要求进行货品进销存的管理，必须做到及时上货、及时追单。由于各专卖店的货品信息通过 POS 系统可以适时传送，公司对所有专卖店的进销存货可以完全掌握，大大增强了企业反应能力，使公司的存货率由原来的 30%降到了 10%以下。

2. *系统的发展与完善*

邦威专卖店在短短五年里从 1995 年的 1 家迅速发展到 2002 年中期的遍布全国的 800 多家，POS 系统也在公司发展中不断得到发展。

首先，POS 系统在原先简单的销售时点管理系统(ABC 库存管理方法)与财务本量利分析系统的基础上，增加了电子订货系统与货品展示系统，而且最新的系统里包括了新产品的打分筛选系统(由专卖店的店长进行评比)与专卖店的培训系统。新系统的增加来源于公司与专卖店相互学习的结果。例如在电子订货系统应用以前，各专卖店都是每天通过传真的方式进行订货，一方面管理不便，另一方面公司人员在接收后再传达到配送中心的过程中也容易出错；而各专卖店都希望将每天的进销存情况与订单一同采用电子形式发送。这样，就启发了公司人员，从而设计开发了电子订货系统，并在所有专卖店中推广。这样做，一方面可以对专卖店的要货请求与其售货情况直接进行对比，有利于指导专卖店合理订货；另一方面从

专卖店到公司再到配送中心都通过电子形式进行传送，减少了中间不必要的环节与出错率，方便了公司的日常运营。货品展示系统开发则是由一家专卖店请求将店铺布货方案通过 POS 系统传递到另一家专卖店，从而引发公司将各种新产品及店铺的装饰及布货图样送上 POS 系统的构想，该系统目前正在向动态的“虚拟店堂”方向发展。

其次，为了配合 POS 系统的实施与更加有利于对专卖店的管理，公司专门成立了 AD 支援科，通过 POS 系统对专卖店实施包括货品管理、员工管理、服务管理、货场管理、咨询管理、形象管理在内的持续培训与适时的指导和管理，不但使邦威的销售网络保持“统一形象、统一价格、统一服务标准、统一宣传、统一配送”五个统一，而且使邦威的市场反应更为灵敏。正如其老总所说：“公司得知哈尔滨的气温第二天要下降 5 摄氏度，AD 支援科迅速给哈尔滨的专卖店发去新的衣服陈列与店堂布置，哈尔滨的专卖店第二天就是全新的。”邦威以 POS 系统为中心，实施客户关系管理。通过给购买邦威服饰的消费者发放消费卡，按购买次数进行不同程度打折活动，来收集购买邦威服饰的消费者的信息，以便有利于其市场运作。

上述系统为邦威挖掘、存储和利用市场和客户信息提供了方便、快捷的工具支持，大大提高了邦威的响应性和资源利用率，从而拉开了邦威与传统服装店的差距（如表 10.1 所示）。

表 10.1　邦威连锁店和传统服装店的比较

传统服装店		邦　威
进货	凭老板个人经验，看店内还有多少存货来决定	按知识仓库提供的销售情报来决定下次进货时间及品种、数量
销售	人工记账	POS 系统结账，当天销售资料会自动传送到总公司
库存	以人工方式盘点	信息系统根据合理库存量提出建议

· POS 系统使各连锁店收银员可以通过扫描商品条码，迅速输入客户资料，不但能迅速完成交易，更可以收集完整的消费情报。

· 通过对消费情报的分析，各连锁店可及时掌握特定地区主要客户及其消费特点的知识，作为订货及上架摆设的依据。

· 各连锁店的交易资料也会实时传送到总公司，让总公司可以随时掌握各连锁店的销售情况，作为配送的主要依据，也可以作为追单和促销方案的参考指标，从而提高商品的竞争力；此外，实时的交易资料可以方便总部随时检查各连锁店进、销、存情况，考察其工作流程，帮助其提高效率。

· 具体掌握持贵宾卡客户的资料，作为客户资料、贵宾卡更新或作废的控制工具，也可以根据顾客的购买金额提供折扣或是其他的优惠措施。

3.系统的拓展

邦威公司通过POS系统与其专卖店的管理关系可以称之为Extranet,而使邦威迅速成长的另一面就是它的虚拟制造——也称为外包加工(目前公司的所有服饰的生产都由外包厂家来完成)。公司正在逐步将其POS系统拓展到虚拟制造领域。目前让外包厂商直接应用POS系统还比较困难,公司只是通过自己在厂家的跟单人员每天通过E-mail形式将厂商服饰加工的进度、质量等情况反馈到公司的POS系统,用以进行生产的控制与管理。这种情况不仅在邦威公司存在,海尔电子事业部在惠州等地的彩电、手机的外包生产也如此。

四、信息化与特许经营的互动发展

1.信息化与特许经营比翼齐飞

经营上利用"美特斯·邦威"品牌效应,吸引代理商加盟,拓展连锁专卖网络,并对专卖店实行包括物流配送、信息咨询、员工培训在内的各种服务与管理,与加盟商共担风险,共同发展,实现双赢。

产品设计开发上,建立了上海产品设计中心,培育了一支具有国际水准的设计师队伍,并与法国、意大利、我国香港等地的知名设计师开展长期合作,每年设计服装新款式1000多种。

管理上实现电子商务信息网络化,公司从1996年开始构建计算机商务网络系统,建立了管理、生产、销售等各个环节的1000多台计算机终端联网的"信息高速公路",实现了内部资源共享和网络化管理。

现在,所有专卖店均已纳入公司内部计算机网络,实现了包括新产品信息发布系统(MIS)、电子订货系统(EOS)、销售时点系统(POS)的构建和正常运作。全自动的电脑化管理取代了手工操作,工作效率大大提高。

通过计算机和信息网络,信息流通速度大大加快,使总部能及时发布各种信息,传达指令。远在千里之外的专卖店,可从电脑上查看实物照片,可快速订货。总公司可随时查阅每个专卖店销售业绩,快速、全面准确地掌握各种进、销、存数据,进行经营分析,及时作出促销、配货、调货的经营决策,对市场变化作出快速反应,使资源得到有效配置,提高了市场的竞争能力,也为货品、资金的快速周转提供了保证。

2.特色部门的发展

从配送中心方面看,公司加速了物流管理。公司把配送中心作为连锁经营正常运作的关键来抓。通过完善电脑、扩大仓储、增加交通工具等设施,促进准确、快速的配送及货区之间的调运。根据不同地区的气候、穿着习惯及销售进度,各季在品种、数量上及时调进调出,使货源合理调配,将库存量降低到最低限度。

此外,邦威的ERP开发及信息部门建设脚步加快。邦威的ERP系统都是针

对自己的需要自主开发的,可以随时根据需要不断调整各模块的功能。公司拥有50多人的信息部门,主要负责系统的开发和维护,其复合型专有人才主要是依靠公司自身的培养,公司信奉的用人准则是合适的人才就是好的人才。公司的员工已经具备了良好的信息化的理念和相应的素质。所以实施信息化的困难中几乎没有人为的因素。在今后的五年内公司还将投入几千万元来深入实施信息化的改造。随着占地2万平米的上海物流中心的建成,公司的信息中心和研发中心已经迁往上海,而温州则是AD支援中心和行政中心。

五、邦威信息化的实质

邦威的信息化之路因虚拟经营而具有特殊之处,即它发生了信息化的跨越。传统的IT引导企业变革要经历局部应用——集成化——业务流程重组——业务链重新设计——经营范围的重新设计等发展阶段,但邦威的信息化一开始就是由于特许专卖业务的驱动而直接从局部应用到业务链重新设计,走的是一条跨越式发展的道路。从价值链的角度分析,邦威留下了利润率最高的服装销售业务,并充分发挥自身的强项,专注于建立专卖网络,将生产业务外包;在营销上,借鉴麦当劳特许专卖的成功之道,将其移植入服装经营领域,这本身就是创举。互联网在中国的迅速发展,使虚拟经营迅速突破时空限制,并帮助邦威实现指数级跨越式发展。

价值链上的重新调整对信息化产生了潜在需求,而信息技术的广泛应用则大大促进了业务量的增长。简言之,信息化大大促进了邦威虚拟经营的成功,并成为后进企业信息化的学习典范。

第四节 西子奥的斯——集成化与流程重新设计结合之典范

一、公司简介

1997年3月12日,杭州西子奥的斯电梯有限公司(简称西子奥的斯)由美国奥的斯电梯公司、西子电梯集团公司合资创建。公司总资产逾7亿元人民币,员工900余人,年设计生产能力5000台电扶梯,生产各类电梯、自动扶梯、自动人行道及零部件,并提供安装、维修、保养等服务,是中国最大的电梯生产供应基地之一。

西子奥的斯成立伊始就凭借垂直运输工业的先锋和主要制造者美国奥的斯电梯公司140余年制作各类电梯、自动扶梯的精湛技艺、成熟的经验和先进的设备,紧跟世界电梯业发展步伐,很快占据了中国市场大片份额,并出口到港澳、东南亚等地区,是目前国内液压电梯市场的主要供应商之一,市场份额排在上海三菱、天津奥的斯、广州奥的斯之后,居国内市场第四位。

二、西子奥的斯的信息化水平

(1)世界级柔性制造系统。世界级柔性制造系统的建成,使 OTIS 能够最快地响应客户需求,为客户提供最优质的产品和服务。全自动单元化生产与流水线作业的协调统一,使生产制造更具弹性,可充分兼顾大批量生产与客户的个性化需求,并实现了产品零库存。

(2)系统中最先进的制造设备。西子奥的斯斥资 4000 余万元,引进国际一流的制造设备,通过数控编程、人机对话,由工业计算机控制执行元件精确定位,使加工精度高达 0.01 毫米,充分保证了生产制造的最高效率和最高品质。

(3)先进的软件管理系统。为了获取竞争优势,西子奥的斯全力推行在美国联合技术公司(UTC)及奥的斯全球子公司广泛实施的先进的管理体系——ACE 工程。采用质量过程诊断(QCPC)、全面设备维护(TPM)、市场反馈分析(MFA)等先进的管理方法,针对人、机、料、法、环五个要素综合规划,不断防误、改进,最大限度地降低成本、提高效率。

(4)严格的质量服务体系。在西子奥的斯,ISO9001 国际质量管理体系得到严格实施,从设计、采购、制造、发运等全过程实行了先进严格的质控体系,最终令每一台交付客户的电梯具备 100% 的优秀品质。

三、西子奥的斯的 IT 选择机制

1. IT 选择的动因

在近两年产品保持良好市场发展前景的情况下,企业制定了力抓市场的战略计划,力争在市场份额上追上前两名的兄弟企业。随着电梯销量的急剧上升,一些矛盾冲突开始出现,严重制约着企业的战略实施:

(1)各部门能力的不足。随着垂直运输行业竞争的日渐激烈,从载货电梯、自动扶梯到住宅电梯,满足不同需求的电梯种类不断增加,其功能也日臻完善,而电梯产品本身是非标产品,每一台电梯都是不同的,这就对电梯制造商提出了更高的设计、工艺、生产以及品质保证能力的要求。而西子奥的斯设计部门原有的 CAD 系统并没有数据库管理的功能,面对每年 2000 多台套的电梯设计任务,设计部门工作任务沉重、出错率也逐渐上升。工艺设计、采购、销售、服务等部门由于工作量的加大,通过手工操作的方式也是手忙脚乱、错误频繁。各部门的确需要一套能够减轻工作量的设计与管理软件。

(2)部门数据传递错误及流程管理的混乱。生产量的加大使西子奥的斯陷入了部门数据传递错误与流程管理混乱的泥潭,这种混乱主要表现在两个方面:

第一,部门间的冲突。由于各部门本身在知识结构与办事方法上存在差异,而生产量的加大造成部门间数据信息传递的错误在所难免。如生产或工艺部门抄错

了设计部门的零件规格编号(一根电缆的规格不对就会造成上万元的损失,而一块电路板的损失也达上千元,一部普通电梯的价格也就十几万元);而施工工地会收到销售部发错的零部件,有时甚至缺少某些零部件。这类错误使企业总是好像在四处救火。

第二,各项流程的混乱。由于企业制定了以市场为导向的战略计划,企业的一切行为都围绕市场在转。在此背景下,企业的各项流程出现了较混乱的局面:一方面,销售部门由于对产品知识认识的残缺导致其随口答应客户对产品的更改要求,而某些零部件往往不具备随意更改的特点,若答应要求则需要整个产品的重新设计与制造,此时产品往往也将近完成或已完成;另一方面,设计或工艺部门也往往为加快进度缺省了必要的审核等环节,直接将图纸打印送到工艺、计划或生产部门就进入了下一道环节,这种省时省力行为的后果往往到产品加工完成或到现场进行装配时才发现。

企业的发展出现的这些症状使企业意识到目前的2000多台的生产能力已经是手工和经验管理的极限,要想再上一个新的台阶,光有好的技术和好的产品、好的设备和好的服务是不够的,需要针对自己产品工艺特点引入一套适合自己企业的信息系统,以提高各部门能力,增强部门的协调与信息传递的一致性,规范流程管理,实现管理范式的转变。

2. 西子奥的斯的IT分析与选择

选择一个适合于企业自身情况的信息系统绝非易事。为此,西子奥的斯在其领导的支持倡导下,专门组建了由技术部副经理、制造部副经理、制造部经理助理和技术中心副主任构成的四人小组,对企业内外部进行了广泛的学习与分析工作(下文论述参见图10.5)。

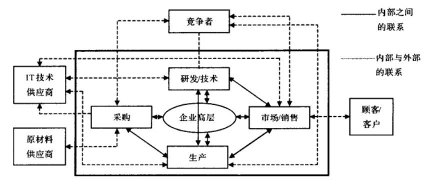


图10.5 西子奥的斯选择IT的组织学习与分析途径

内部IT需求分析。正如前文所述,该小组发现西子奥的斯的设计部门尽管

采用了CAD,但由于电子图纸和文档目前都分散存储在各个设计人员的计算机中,缺乏对电子图档管理的有效手段,企业内部通用图库、通用件库难以建立,电子数据和图纸无法重用,CAD对企业设计工作量的增大没有完全发挥出其作用。而工艺设计部门也希望能有通用的数据库自动生成一些通用的工艺,并有一个好的与设计部门的数据接口,避免一些数据传递中的错误。而采购、生产和销售也都希望有共享的数据通信工具,方便自己部门的工作,避免发生一些以往曾发生的不必要的损失。为此,企业各部门经过多次的相互讨论与学习,决定致力于基本技术/工艺数据库建设,对整个生命周期中包括产品的设计、制造、销售、维护的全过程对以电子形式存在的图纸和文档进行有效的组织和管理——产品数据管理(Product Data Management,PDM)。

外部的学习与分析。西子奥的斯在进行内部讨论学习的同时,也积极向企业外部寻求解决方案。首先,西子奥的斯向竞争对手进行学习,到天津奥的斯和广州奥的斯进行了实地调研。调研发现天津奥的斯采用的是MRPⅡ,但其只是用信息技术模拟了企业流程,而信息技术所确定的企业流程过于固定,流程本身缺乏柔性;而广州奥的斯采用的是CHESS,系统运作并不完善,但是正在实施类似EDI的供应商与企业本身的产品数据对接工作。因此,西子奥的斯认为企业应该配合当前正在实施的供应链管理"四星计划(4 Star Program)",引入MRPⅡ,但流程需要具备一定的柔性,尽可能地实现与供应商的数据共享,完成供应链再造的工作。

在此基础上,西子奥的斯开始了同包括杭州在内的全国各地及海外的信息技术供应商的接触与选择工作,最终选中了四川的TOP集团作为合作方,开始了新的一轮企业内外部的需求分析过程。合作双方首先对顾客/市场需求进行了分析,将市场需求分为了两种,一是通用产品,二是新产品,相应地,企业原有的设计部门的想法或者说PDM的基础框架应该对这两种需求有所区别,并改进了原有想法而且在组织结构上有所体现。第二,企业考虑到工艺设计部门的需求,在PDM基础上构建了CAPP,构建了项目管理、目标管理、产品配置等内容。第三,与供应商进行了初步接洽,将供应商纳入MRPⅡ体系,实施供应链管理"四星计划(4 Star Program)"。

3.IT的战略实施步骤

鉴于以上种种想法,西子奥的斯制定了如下步骤(如图10.6所示):

步骤一,进行基础数据的输入与管理工作,完善企业基础数据管理,搭建PDM的基础;

步骤二,在PDM框架基础上实施CAPP;

步骤三,在产品工艺设计的数据基础上进行企业生产计划管理,实施MRPⅡ;

步骤四,在实施MRPⅡ的基础上,将采购活动纳入信息体系,即将供应商的供应活动与企业MRPⅡ系统对接,完成企业供应链再造。

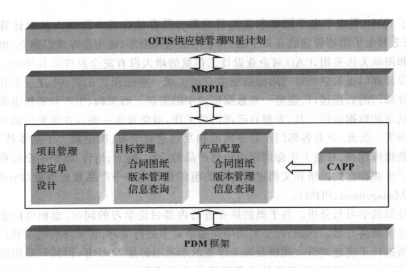


图 10.6 西子奥的斯的 IT 战略实施

四、西子奥的斯信息化的特色

西子奥的斯信息技术的应用是企业发展与战略实施中部门需求与部门间冲突的一种必然结果。而企业的信息技术选型与实施则走出了一条企业内外部分析与广泛学习的道路，该种模式是值得广大考虑应用与正在应用信息技术的企业借鉴和学习的。

西子奥的斯信息化的实施与改造受企业合资事件的推动，整个公司的管理方式按美国控股公司的要求而发生了革命性的变化。这个关键事件极大地促进了企业的信息化改造，并保证了其信息化在省内的领先地位。它所带来的管理变革，使IT在业务流程重新设计阶段中起了关键作用，公司上下对于IT选择的观念更新，则保证了企业信息化的顺利进行。

五、西子奥的斯 IT 的实施与组织再造

信息技术对组织的冲击，不仅会带来渐进式的组织调整与适应，更重要的是它给组织带来的革命性挑战：组织再造。利用信息技术进行的组织再造牵扯到全企业人员的调整，组织机构的合并、剥离等问题，企业无疑是在经历一场自身的革命。西子奥的斯的信息化也引发了企业的组织变革，触发了流程的重新设计。

IT 战略的实施，增强了西子奥的斯的生产能力，原有的组织结构（参见图 10.7）和手工与口头的信息沟通方式导致各部门信息传达的迟缓与错误、产品与工艺设计的不及时等已成为企业进一步发展的严重屏障，公司亟须引入信息技

术实施管理上的变革。但对奥的斯来说，公司首先面对的是一个“工程化”的市场，改型设计是公司面临最多的问题，而公司又无基本的信息数据的存储与管理，因而公司认识到首先应引入PDM，进行基本数据建设与改型设计。而产品设计的下一步则为工艺设计，所以西子奥的斯决定在PDM的基础上应再引入CAPP功能的软件，加快工艺流程设计。部门间信息传达上的各种错误与拖延又使奥的斯认为在前两者完成的基础上应再引入具有MRPⅡ思想的管理软件，以控制物料流程。鉴于以上的三个需求，西子奥的斯一方面进行了信息技术的选型工作，一方面进行组织上的剥离与重组，力争达到组织结构调整与信息技术实施的良好配合。西子奥的斯在组织结构上的调整表现为以下几点：

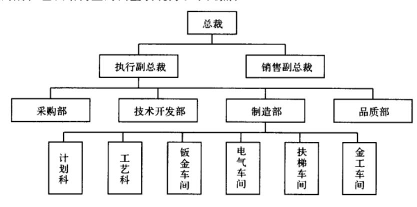


图10.7　IT实施前组织结构

(1)制造部升级为制造工厂。将原来制造部升级为制造工厂(组织结构见图10.8)，制造工厂下设生产管理部、质量控制部、产品工程部和原有企业的四个生产车间。

(2)技术开发部与工艺科合并。将原来的技术开发部与工艺科合并后重新划分为新产品开发、产品改型、工艺设计、配方四部分。新产品开发功能被单独剥离出来，主要从事新产品设计工作，而产品改型、工艺设计、配方等并入制造工厂下属的产品工程部。后三者的划归主要出于以下的考虑：产品改型归到产品工程部下的产品管理模块，主要的目的在于第一步建设和使用PDM，利用标准化的图档管理加速产品改型设计；工艺设计归到产品工程部下的工业工程模块，主要目的在于第二步增加CAPP功能，促进改型设计、工艺设计及信息沟通的高效率，进一步减少产品改型设计周期；配方部归到产品工程部下的合同支持模块，主要目的在于在前两者的基础上增加物料配方软件，促进常规与非常规物料配方的设计。

(3)采购部并入制造工厂。将原来的采购部并入制造工厂，把其原来负责的供应商的管理和发展与原制造部负责的生产计划、原销售负责的合同与发运合并为

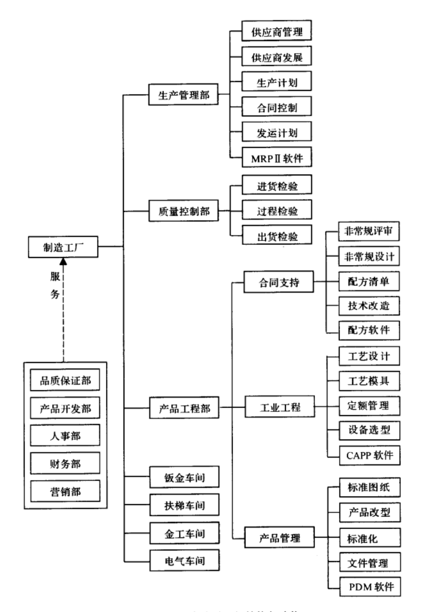


图 10.8 IT 实施后组织结构与功能

制造工厂下属的生产管理部，以便在前两者基础上进一步应用具有 MRPⅡ思想的管理软件，便于控制整个物料流程，提高整个企业的效率。

(4)品质部分离。将原来的品质部分离为两部分，一部分编入制造工厂的质量控制部，负责从采购到生产到发货整个流程的质量检验；另一部分划出制造工厂，主要负责新产品开发过程中的品质保证工作。

(5)其他服务部门。以上过程分离出来的产品开发部、品质保证部与其他的人事、财务与营销等职能部门设在工厂之外，只起到服务的功能。

西子奥的斯之所以可以进行如此剧烈的组织变革，主要基于两个原因：第一，这种变革是企业为提高组织效率的一种内在的自发的要求，这是最关键的一个原因；第二，由于企业在实施信息技术以前只是在设计部门应用了简单的CAD软件，企业在应用信息技术上基本上是一个空白，引入的信息技术与原有系统基本没有冲突，这也是可以进行如此变革的一个重要原因。

第五节　金狮集团——IT稳步引导企业转变

一、公司简介

中国金狮啤酒集团是马来西亚金狮集团与温州金可达集团共同投资组建的大型啤酒生产企业，下辖温州金狮啤酒有限公司、平阳金狮啤酒有限公司、雁荡山金狮啤酒有限公司、金华金狮啤酒有限公司等7个生产企业。金狮集团概况如表10.2所示。

公司目前拥有资产3.4亿元，年生产能力达21万吨，品牌保持原有的“双鹿”系列，有干啤酒、优级啤酒、易拉罐啤酒、生啤等品种。职工人数923人，其中工程技术人员180人，信息化工作人员6人。

2000年，将温州金狮啤酒有限公司、平阳金狮啤酒公司、雁荡山金狮啤酒公司、金华金狮啤酒有限公司四个生产实体共同组建成立了中外合资温州双鹿啤酒集团有限公司，实行了技术、财务、销售、采购、人事“五统一”，为企业的持续发展构建了第三个平台。当年集团实现销售收入5.8亿元，利润8000万元，利税2亿元，排行全省第一、全国第十；产量达28万吨，排行全省第一、全国第十二。2001年3月，双鹿啤酒集团更名为“中国·金狮啤酒集团”。

表10.2　金狮集团概况　　单位：万元

年	2001	2002	2003	2004(计划)	2005(计划)
总产值	36725.6	41000	43000	46000	51000
销售总额	35078.8	40568	42543	45743	49800
利润	4941.5	5027	5271	5667	6169
税金	7441.8	8230	8631	9280	10103

二、企业信息化概述

该企业管理层认为，管理最重要的任务是确定企业使命，然后进行目标分解，确定组织框架与部门职责，接下来确立规章制度，做好流程衔接。信息化是作为一种工具而存在的，它可以提高企业的生产力和竞争力，但不能为了信息化而信息化。

在合资以前，曾使用锅炉微机控制系统，这是企业信息化的雏形。1995 年开始，工业控制、生产过程逐步实现信息化，但信息化各部门之间仍是相互独立的。2000 年下半年开始建设企业局域网，信息化逐渐步入正轨。2002 年底，网络配置到了车间层面。

企业还建立了《金狮啤酒集团计算机信息资源管理办法》，明确各部门在信息收集、加工、存储、发布、查询等管理过程中的职责和义务。

企业网络、硬件设备等的申请首先应由部门主管批准，交信息部核实，再由总经理室确认后，由信息部统一购买。其具体流程如图 10.9 所示。

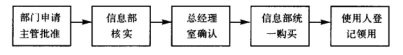


图 10.9 申请程序

三、信息化现状与规划

目前金狮啤酒集团信息化具体包括如下几方面的内容：内部网络、ERP 项目、办公自动化、集团网站、信息安全等。

(1)网络布局。企业内部采用的是 1000M/100M 的星型网络，以质量大楼为中心，分别连接成品一库、成品二库、成品三库、行政楼、综合楼、五金库、鲜啤库、纸箱库，已形成具有一定规模的企业局域网，工作站的数量在 100 台左右，为企业的信息化管理奠定了良好的基础。

(2)ERP 项目。随着内部网络的建成，从 2000 年开始开发的 ERP 项目包括如下系统：1)销售管理子系统；2)成品仓库管理子系统；3)采购仓库管理子系统；4)质量管理子系统；5)综合查询子系统。尤其是质量管理系统，内部信息传递快速，详尽。ERP 系统软件还设计了一些按不同方式统计的图表查询功能，各种统计分析应用在公司非常普遍，既直观又迅速。

这些系统目前运行状况良好，为企业在管理上提供了很好的支持。

(3)办公自动化。在内部网络建设完善的基础上，开发了内部 E-mail 系统，每个部门和员工都有自己的 E-mail 且都是统一的后缀名，体现了企业管理规范化。

内部 E-mail 可以通过内部局域网络进行内部 E-mail 的收发，充分利用了网络资源，提高了工作效率。

(4)企业网站的建设。2001 年开发建立了金狮啤酒集团网站，并与温州市赛特网络信息服务有限公司签署了包括主机租用费 3500 元及网站维护推广费 6500 元的网站维护协议。网站主要包括如下的内容：集团介绍、集团新闻、下属企业新闻、销售与市场动态、产品之窗等。它为企业形象宣传起到了非常大的作用。

(5)信息安全。在信息化管理的信息安全方面，企业内部采用了最新的企业防火墙软件，保障企业内部的网络安全。

今后五年内信息化建设设想包括三个方面：逐步完善集团本部的 ERP 系统，使生产物流信息如生产计划、生产监控、质量监控、物资流通全部实现内部网上即时传递；集团分公司的 ERP 网络逐步建设和完善；集团销售系统网络建设和完善。

四、信息化存在的问题与解决

从金狮啤酒集团信息化建设的实践历程看，主要存在以下几个问题：

第一，与上层的沟通。信息化需要企业管理层的大力支持。但往往上层对信息化并不是特别了解。因而在推行过程中，要加强与管理层的沟通与交流。

第二，员工的培训。信息化操作层员工的素质有待提高。目前，企业已邀请外部人员对员工进行信息化培训。

第三，成果难以量化。信息化的成效很难通过直观的数据来体现，这就加大了使其成果得到管理层与员工认可的难度。有关部门希望有咨询公司介入，帮助企业对信息化进行评估和诊断。

五、金狮信息化简评

金狮集团信息化工作起步比较早，在与马来西亚金狮集团合资后，陆续兼并了 7 个啤酒生产基地。跨地区的原材料供应与协同管理使得信息化实时管理成为必然。提高集团企业之间的信息化管理效益是金狮集团最看重的，与企业的经营理念相关，金狮走的是一条稳步发展的道路。

综观近十年来金狮信息化的实施与控制、管理效益和未来的信息化规划，可以看出金狮非常看重信息化的实际效果，与公司的财务绩效密切挂钩，把信息化看作是企业投资的一个营利性项目，日常的维护与控制也用项目管理与控制的办法进行实施。金狮信息化的发展与企业的发展基本上保持同步，企业发展与信息化实施相互促动，与实际需要相结合。显然，金狮走的是一条循序渐进、稳中求升的信息化发展之路，这个过程中没有革命式的跃进，也不存在信息化发展的断点与盲点，信息技术的应用与推广对企业来说是自然而然、水到渠成的事情。

第六节　法派——以信息技术改造分销系统

一、公司简介

法派创建于 1997 年 9 月，是国家级无区域企业，先后组建了香港法派国际集团有限公司、深圳市法派服饰有限公司、上海法派服饰有限公司、意大利佛罗伦萨法派服饰有限公司、佛罗伦萨法派服饰研究设计中心、法派服饰设计研究所和 20 多个信息网站，产品远销日本、法国、意大利、我国香港等国家与地区，现已拥有佛罗伦萨、上海、深圳、温州等几大生产基地与遍布全国各地的 30 多个销售公司和 300 多家专卖店。法派西服被评为中国驰名商标，而公司也被评为浙江省首批 20 个信息化示范单位之一。

二、法派公司信息化历程

公司 1997 年成立，在 1998 年引进了博科财务软件，这是法派信息化的初始阶段。到 2002 年为止，法派的信息化已经走过了五年的历程，主要有以下几个关键事件：

· 1998 年，引进博科财务软件；

· 1998 年还从博科引进了进销存系统；

· 1999 年开始使用天工的分销系统；

· 2001 年，逐步开始实施服装行业 ERP，采用天工公司的设计方案；

· 2002 年公司引进了法国的服装 CAD 系统，实现了服装的集成制造。

· 本期规划，法派准备投入 600 多万元，用于信息化建设，主要是考虑全面引进大公司的 SAP 软件等。

三、法派销售管理系统建设

法派集团信息化过程中的一大特点是公司销售管理系统的建设。作为一家传统的服装生产商，法派服饰有限公司在经营过程中也曾面临这些问题：大量的 SKU（盘点计量单位）、复杂的供应链、多地点经营、各区域市场的需求差异很大、面向库存与面向订单并存的生产方式、不断增长的客户需求、市场竞争的日趋激烈、需求的准确预测等。为了不断提高企业在行业内的竞争能力，我们必须掌握对库存和成本的控制并且提高效率，因此，贯穿整条供应链的快速而准确的信息是必不可少的。而原有的销售管理系统是基于 C/S 结构的，各应用点采用手工数据同步，带来很多问题，如数据采集不及时、数据处理效率较低、数据传递过程中准确性较差等等。

法派集团运用信息技术对销售管理系统进行了改造，把整个管理系统分为六大模块，分别为营销管理模块、销售管理模块、POS管理模块、柜台现金管理模块、销售价格与折扣模块、客户销售订单处理模块等，通过这些模块功能的实现，实现了客户网上订货与信息查询，确保了信息的及时性与准确性，并加强了分析与预测、计划的功能，促使货品的供应与市场的需求能尽量一致。同时，通过客户服务系统的建设，降低了销售成本、提高了运作效率，从而使法派公司的整体销售管理水平有了很大的提高，最终为实现高销售业绩提供了可靠的保障。

四、法派信息化部门的组织结构

法派信息中心现有5人，其主要职责是负责对信息系统的维护和优化，帮助完成ERP等项目的实施等。企业自身并没有研发能力，完全依靠商品化的成熟软件来实现信息化，同时根据企业的特色在此基础上进行有限的二次开发。

分别于1999年和2001年从上海天工引进了分销系统和ERP系统，但是由于企业的高速发展，逐渐不能满足企业的需要。公司从2001年下半年开始就已经在考虑更换，出于谨慎，2002年已选择好合适的系统用以更换老的系统。公司将以ERP为核心分三期投入1000万元（先期600万元）实施五年规划，为三流合一作基础，逐步实现MRP-MRP2-OA/HR的功能。

五、法派信息化建设中的困难

首先是人才的不足。信息化所需要的人才要具备多方面的能力，包括开发能力、了解信息化的能力、学习能力和管理能力。具备这些能力的复合型人才和综合型人才的缺乏制约了企业设想的实现；同时，温州的高校、科研力量比较薄弱，再加上地理位置的限制，使得信息化的人才瓶颈问题更加凸显。

其次，信息化不能一步到位，它是一个随企业发展而不断调整的过程。信息化本身所依靠的主要是企业自身的力量，只有企业的规模达到了一定的程度并且主要领导对实施信息化有了全面的了解之后，才能投入大量人力、物力进行信息化的改造。由于信息化的投入几乎都是不能立竿见影的，所以往往会受到来自企业高层的压力，因此企业领导对于信息化的认知程度尤为重要。没有主要领导的持续支持，企业的信息化就很难持续下去。另外，企业的中层也必须明确信息化的重要性。虽然资金、培训、体制、系统的成熟度、实施顾问机构的力量等都能影响企业信息化的实施，但是企业中层的配合尤为重要。如果中层不全力配合，那项目就无法实施，信息化就无从深入，甚至不可能实现！公司前期所引进的进销存和财务系统就是由于中层信息化意识的薄弱而最终失败的。中层是信息化最大的受益者，对他们加强培训，不断监督，不断推进，使他们认识到信息化是提高管理效率的有力工具，才能大大促进信息化的进程。

另外,应用软件的生命周期约束。公司的 ERP 系统虽然具备一定的可扩展性,能够根据需要不断地添加修改某些功能模块,可是一套系统一般生命周期为 5~7 年,所以需要不断地投入资金。指望一次大投入就能完成信息化,就能一直使用下去是不现实的。而资金的投入又和企业规模、盈利状况和决策层的意识密切相关。

六、信息化建设的绩效点评

通过 CAD 等系统的应用,法派获得了以下收益:(1)缩短了企业的生产周期;(2)加强了对生产过程的控制;(3)实施 ERP,加强了对销售渠道的控制;(4)财务管理信息系统使财务管理脱离手工,实现了标准化;(5)借助信息化,有效地提高了管理幅度,实现了管理的扁平化。

信息化效益的定量化分析目前还没有进行。对于信息化实施前后企业效益的比较,由于企业本身并不是十分在意这一方面数据的搜集整理工作,所以很难从数字上得出明显的结论,但从法派近几年的高速发展中可以看到信息化所带来的成果。

第七节　温州电器协会——企业集群信息化的播种机

一、协会简介

温州市电器行业协会(简称温州电器协会)前身是乐清市柳市企业家协会,于 1997 年 7 月变更为乐清市低压电器行业协会。温州地区以乐清为龙头的电器产品制造业,从 20 世纪 70 年代生产低压电器产品的零部件开始,到 80 年代进行系列化生产,至 90 年代进一步得到发展,不但积极引进国内外先进技术提高产品质量,产业结构也从单一的低压电器产品延伸到高压电器,从元件电器延伸到成套电器,形成了为输、变、配电服务的完整的产业链,并确立了国内同类产品品种最齐全、生产量最大、销售网络覆盖最全面的产、销基地。温州市属各市、县、区电器制造、加工业也得以蓬勃发展,成为温州经济的一大特色。为此,2001 年 7 月,该协会进行地域、产品、专业等领域的实质升级,以全新的面貌、更新的理念成功地组建了温州市电器行业协会。

温州电器协会共有企业约 850 家,加工点企业 3000 家,从业人员 15 万,5000 多名工程技术人员。2001 年实现总产值 210 亿元。在全国各大、中、小城市(城镇)设立了销售公司、代约经销点 12000 余家。近几年,实施"质量立市,科技创新,名牌兴业"战略,电器产品质量不断提高。全行业持生产许可证、安全认证 3300 多个,通过美国 UL、欧共体 CE、德国 VDE 等认证 200 个,有 300 家企业通过

ISO9000质量体系认证,5家企业通过ISO14000环境管理体系认证,成为全国同行业持证最多的生产基地。正泰、德力西荣获"中国驰名商标"。产品远销东南亚、中东、西欧、南美等国家和地区,出口值约20亿美元。

二、协会的主要活动

温州电器协会成立后,发挥了整合优势等多重作用,规范了市场行为,主要表现在:

(1)设有门户网站 http://www.wzez.com,提供行业咨询和信息共享。搭建信息平台,为企业提供供求信息、政府信息、产品信息等。

(2)组织论坛,帮助解决企业技术问题。包括邀请正泰、德力西、天正等大企业介绍信息化实施的经验,进行软件产品跟踪及建立软件产品使用状况索引等。

(3)编辑协会简报(月刊),分享信息资料。包括本地区企业产品的产销情况、赢利情况、政府政策、市场信息、重大企业活动等,企业得以在较早的时间里了解运作的宏观环境,并采取行之有效的办法。

(4)定期召开行业协会会议,促使企业间相互交换信息,并讨论大的政策问题。特别是在低压电器的价格制定和技术标准两个方面,行业协会起了很大的推动作用。

(5)对企业进行工商税务知识培训、行业知识培训、信息化培训,并组织3C认证等活动,以避免低水平重复建设。网上行业产品目录构建、BtoB商务平台建设,信息化产品推荐与推广等活动使低压电器企业集群的运作更加规划化和秩序化,促使中小企业以正泰、德力西等标杆企业为榜样,迅速推进企业技术创新与信息化,并使企业群体充分利用了规模经济和范围经济带来的外部效应。

(6)行业内协议定价。对业内产品的协议定价,使得在全国,甚至全球范围内的产品价格波动稳定在一定的范围之内,有利于维护市场的稳定和避免恶性竞争,以延长集群的生命周期。

(7)举办年度电器文化节。每年正月,电器公司在柳市镇的主要街道上露天展销其产品,利用温州在全国各地的商人网络,向外推广产品。

第八节 案例总结——经验与启示

一、以信息化带动工业化企业层次的思考

企业是信息化带动工业化的重要载体,从这些典型企业信息化的实践历程看,企业在信息化建设方面具有以下几个特点:

(1)企业信息化的差异性。企业在信息化过程中都是根据行业特点以及企业

自身特点选择合适的信息化模式。如杭汽运用信息技术实现了技术升级的需要，从而驱动了战略目标的实现；正泰集团则基于扎实基础数据、上下认识的全面推进，实现了信息技术驱动下的全面创新；而邦威则运用信息技术实现了业务模式的转变，成功实现了“虚拟经营”模式。

目前我国企业信息化水平参差不齐，总体水平正在从局部应用向集成化应用阶段转变，同时，也有少部分企业从向更高的阶段转变中取得了巨大的经济效益。按照 Venkatraman(1994)IT 引导企业转变五阶段论，信息技术对企业的转变的影响包括五个阶段：局部应用—集成化应用—业务流程重新设计—业务网络重新设计—业务范围重新设计，由于我国企业发展历史短，信息化建设历史更短，因此，从后发优势角度理解，以信息化带动工业化在我国还有很大的提升空间。

(2)同行业企业的信息化具有相似性。尽管各个企业信息建设模式不同，但是如果从行业看，同行业企业的信息化建设的工作重点颇为相似。例如，对于电器行业来说，大多数企业比较重视信息化在产品设计生产过程中的运用，即非常重视产品的信息化过程，如德力西、正泰等；而对于一些医药、化工等流程类行业内的企业来说，生产过程中的信息化是它们关注的焦点，如华东医药和康恩贝集团；而对于服务业，它们比较重视电子商务的建设，如祐康集团。

(3)信息化效益的评估体系亟待发展。从大多数企业信息化建设的实际效果看，信息化给企业带来的影响主要体现在：缩短生产周期，提高企业生产能力，提高设备、厂房和其他资源的利用率；降低成本，包括各环节工序成本、存货、设计成本(仿真模拟)；压缩库存，更低的库存降低了仓储费用；提高质量控制的精确度等方面。但由于缺乏统计数据，这些影响只能是一种定性的认识，而缺乏定量的描述。

(4)信息化动因归结。企业信息化建设的动力大多数是出于解决经营过程中出现的问题的需要，也有一些是为了应对来自市场的压力，而且也有相当一部分企业是因为来自同行业竞争者的压力。从这个角度说，虽然政府通过建立信息化建设示范企业、对信息化建设适度的引导，在一定程度上推动了信息化的建设，但更多的情况还是要依靠市场机制使企业意识到信息化建设的迫切性。

二、以信息化带动工业化政府政策的思考

我国各地政府近几年来加强了对企业信息化的引导和支持，使企业不断认识到信息化的作用与重要性，随着成功案例的增多，越来越多的企业开始或准备开始实施信息化改造。随着企业信息化的推进，政府还需要在以下方面发挥重要作用：

(1)加强信息化人才的引进与培养。信息化实施的专门人才十分缺乏，政府应促进这方面专有人才的引进。引导社会和企业加快对信息化专门人才，特别是综合人才的培养。

(2)政府适当引导中小企业进行信息化建设。要加强在这方面的引导，通过行

业协会组织 IT 企业和咨询机构的产品发布会，使企业了解到更多的信息化产品信息；同时组织参观信息化示范企业，使企业获得更多的信息化成功经验。

(3)资金、政策的支持与监督、辅导挂钩。各级政府每年都应有相应的配套资金支持企业的信息化改造，同时还应有各项优惠的财政措施帮助企业实现信息化，同时加强监督用于资助企业信息化改造的资金投入，能够做到专款专用。

(4)政府应转变职能，除宏观调控外，更多地做好企业服务员的角色，放手让企业自主开展信息化建设。温州市经贸委和乐清市经贸委的基本做法是让企业成为信息化建设的主体，放手让企业自行决定信息化的程度和进度，其自身只充当服务员和协调员角色。

本章小结

1. 本章主要选取了以下 7 个企业信息化案例予以介绍，它们分别是：1)杭汽集团——先进的计算机集成制造系统；2)正泰集团——信息技术驱动下的全面创新；3)美特斯·邦威——信息化力助虚拟经营之路；4)西子奥的斯——集成化与流程重新设计结合之典范；5)金狮集团——IT 稳步引导企业转变；6)法派——以信息技术改造分销系统；7)温州电器协会——企业集群信息化的播种机。

2. 从这些典型企业信息化的实践历程看，企业信息化建设具有以下几个特点：1)企业信息化的差异性；2)同行业企业的信息化具有相似性；3)信息化效益的评估体系亟待发展；4)信息化动因的多样性。

3. 从这些典型企业信息化的实践历程看，政府应在以下几个方面继续发挥重要作用：1)加强信息化人才的引进与培养；2)适当引导中小企业进行信息化建设；3)资金、政策的支持要与监督、辅导挂钩；4)转变职能，除宏观调控外，更多地做好企业服务员的角色，放手让企业自主开展信息化建设。

参考文献

[1]吴晓波等.以信息化带动浙江工业化实现跨越式发展的研究报告.2003